

Claim 9

Since the term for "release" is clearly a misprint for the term "leave", this should be corrected.

Reference Citation List

1. Japanese Laid Open Patent Publication Hei 9-148810
 2. Japanese Laid Open Patent Publication Sho 60-261201
 3. Japanese Laid Open Patent Publication Sho 61-79301
 4. Japanese Laid Open Patent Publication Hei 1-228301
 5. Japanese Laid Open Patent Publication Hei 5-167305
-
1. Japanese Laid Open Patent Publication 2001-060804
 2. IEE Proc. Microw, Antennas Propag., Vol. 145 No. 4, 1998.

Claim 7

The use of a metallic rod as the section combining structure of a dielectric filter is commonly applied, such as that recorded in Citation 5.

Claim 9

The use of a front end release rod-like antenna as the excitation means of a dielectric filter is known, for example, from such as that recorded in Fig. 4 of Citation 3.

Claim 10

A resonator frequency regulating rod is known, for example, from such as that recorded in Fig. 4 of Citation 3.

Claim 11

Supporting a dielectric resonator with a dielectric body having a low dielectric ratio is known, for example, from Citation 4.

Claim 3

In the statement, "Arrangement in which at least 1 triple weight mode dielectric resonator is arranged internally", it is unclear as to within what it is that reference is being made.

(Moreover, since the Claim corresponds to Claim 2 of the Scope of Claims of the initial Specification of the application, at the time of clarifying what it is to which reference is being made, attention should be paid to technically expanding the Claim.)

Claim 4

In the statement, "Arranging at least 1 triple weight mode dielectric resonator internally", it is unclear as to within what it is that reference is being made.

(Moreover, since the Claim corresponds to Claim 3 of the Scope of Claims of the initial Specification of the application, at the time of clarifying what it is to which reference is being made, attention should be paid to technically expanding the Claim.)

Since the cavity resonator and the dielectric resonator differ only in the fact that the borders are different, (the cavity resonator has the border of a metallic wall, and a dielectric resonator has a border of the dielectric body and air) where mutual substitution is possible, the invention relating to the Claims could be easily conceived by one skilled in the Art by simply substituting the invention recorded in Citation 1 for the dielectric resonator.

Claim 2

In Fig. 9 of Citation 1, reference is made to changing the band width by omitting the edges, thereby changing the area of the surface.

It is generally known that if the amount of combining of each resonator is large the band region width becomes broader.

Hence, it is recognized that the invention relating to the Claims could be easily conceived by one skilled in the Art from Citation 1.

Claims 3, 4 and 8

It is recognized that the invention relating to the Claims could be easily conceived by one skilled in the Art by substituting the invention of Citation 1 of the resonator in the invention recorded in Citation 3 to a dielectric resonator.

Claim 5

A dielectric filter which uses a TAM resonator as the beginning/end resonator used for splice suppression is already known, for example, from such as that recorded in Citation 3.

Claim 6

The use of an iris as the section combining structure of a dielectric filter is commonly applied, for example, from such as that recorded in Citation 4.

KOR.008

[0022]

Concerning the notation of the subject session, in the initial Specification of the application there is the statement that, "1 unit of the 3 weight mode dielectric resonator 50 is arranged within an isolated wave guide tube 3", which the applicant has primarily revised through a procedural amendment, to insert the term "for example", thereby revising the statement to read, "1 unit of the 3 weight mode dielectric resonator 50 is arranged, for example, within the insulated wave guide tube 3".

However, the notation, "For example, in the isolated wave guide tube 3", includes a type of cage and case of other than an isolated wave guide tube. Hence, the amendment technically expands the notation of the initial Specification of the application.

2. The invention relating to the following claims of the present application could easily have been invented prior to the present application by a person of ordinary skill in the field of technology pertaining to the invention, based on the invention described in the following publications, which have been in circulation in Japan or abroad prior to the present application. Therefore, in accordance with Patent Law Article 29 Section 2, a patent may not be granted.

3. The present application, because of the following points contained in the Scope of Patent Claims, does not satisfy the conditions of the stipulations of Patent Law Article 36 Item 6 No. 2.

Record (See the Reference Citation List to obtain the citation)

Ground 2

Claim 1

Fig. 4 of Citation 1 discloses a 3 weight mode cavity resonator (and a dielectric load cavity resonator) which has surfaces 12a and 13a from which mutually unparallel edges have been omitted.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

KURIHARA, Kiyoshi
Nishikan Toranomon Building
4th Floor
22-13, Toranomon 1-chome
Minato-ku, Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 10 April 2001 (10.04.01)	
Applicant's or agent's file reference	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/05587	International filing date (day/month/year) 21 August 2000 (21.08.00)
International publication date (day/month/year) 01 March 2001 (01.03.01)	Priority date (day/month/year) 20 August 1999 (20.08.99)
Applicant KABUSHIKI KAISHA TOKIN et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
20 Augu 1999 (20.08.99)	11/233683	JP	06 Apri 2001 (06.04.01)
20 Augu 1999 (20.08.99)	11/233684	JP	06 Apri 2001 (06.04.01)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer S. Mandallaz
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
DOCUMENT TRANSMITTED

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as designated Office

Date of mailing (day/month/year)
10 April 2001 (10.04.01)

International application No.
PCT/JP00/05587

International filing date (day/month/year)
21 August 2000 (21.08.00)

Applicant

KABUSHIKI KAISHA TOKIN et al

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

_____ cop(ies) of priority document(s) (Rule 17.2(a))

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

S. Mandallaz

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 00 / 0 5 5 8 7	国際出願日 (日.月.年) 2 1 . 0 8 . 0 0	優先日 (日.月.年) 2 0 . 0 8 . 9 9	
出願人 (氏名又は名称) 株式会社 トーキン			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 18 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl^H H01P 1/20, 1/208, 7/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl^H H01P 1/20, 1/208, 7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1995年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS, "誘電体共振器", "三重モード", "dielectric(w)resonator?", "triplemode"
 WPI, "dielectric(w)resonator?", "triplemode"

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-148810, A (ティーディーケー株式会社) 06. 6月. 1997 (06. 06. 97), 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
Y		2-5
A		6-16
Y	J P, 1-228301, A (テレコミュニケーション ラボラトリーズ デイレクトレイト ジェネラル オブ テレコミュニケーションズ ミニストリー オブ コミュニケーションズ) 12. 9月. 1989 (12. 09. 89), 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 12. 00

国際調査報告の発送日

12.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岸田 伸太郎



5 T

9183

電話番号 03-3581-1101 内線 3566

C (続き) : 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 2-241101, A (富士通株式会社) 25. 9月. 1990 (25. 09. 90), 第1図 (ファミリーなし)	2
Y	J P, 61-79301, A (日本電気株式会社) 22. 4月. 1986年 (22. 04. 86), 全文, 全図 &EP, 176966, A &US, 4626809, A &CN, 8507611, A	5
P, A	J P, 2000-68708, A (株式会社村田製作所) 03. 3月. 2000 (03. 03. 00), 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 6-12, 14-16
A	US, 4675630, A (Com Dev Ltd.) 23. 6月. 1987年 (23. 06. 87), 全図 &EP, 188367, A	1, 3, 4, 6, 7, 14, 16
A	J P, 61-277205, A (株式会社村田製作所) 08. 12月. 1986年 (08. 12. 86), 全図 &US, 4623857, A	1, 4, 6, 14, 15

特許協力条約に基づく国際出願



願

書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番号

国際出願日

(受付印)

出願人又は代理人の登録記号
(希望する場合、最大12字)



09/807819

第I欄 発明の名称

誘電体共振器及び誘電体フィルタ

第II欄 出願人

氏名(名称)及びあて名：(姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載)

株式会社 トーキン

KABUSHIKI KAISHA TOKIN

〒982-8510 日本国宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi,
Miyagi 982-8510 Japan

☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号：

ファクシミリ番号：

加入電話番号：

国籍(国名)： 日本国 JAPAN

住所(国名)： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である：

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名：(姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載)

古田 淳 FURUTA Atsushi

〒982-8510 日本国宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

c/o KABUSHIKI KAISHA TOKIN

7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi,
Miyagi 982-8510 Japan

この欄に記載した者は
次に該当する：

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名)： 日本国 JAPAN

住所(国名)： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である：

☐ すべての指定国

☐ 米国を除くすべての指定国

☒ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が続表に記載されている。

第IV欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する：

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名：(姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載)

09827 弁理士 栗原 聖 KURIHARA Kiyoshi

〒105-0001 日本国東京都港区虎ノ門一丁目22番13号

西勘虎ノ門ビル4階

Nishikan Toranomom Bldg. 4th Fl.,
22-13, Toranomom 1-chome, Minato-ku,
Tokyo 105-0001 Japan

電話番号：

03-3509-9065

ファクシミリ番号：

03-3509-9066

加入電話番号：

☐ 通知のためのあて名：代理人又は共通の代表者が選任されおらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

第 III 欄の続き その他の出願人又は発明者

※ 票を使用しないときは、この用紙を所定に含めないこと。

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

磯村 明宏 ISOMURA Akihiro

〒982-8510 日本国宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

c/o KABUSHIKI KAISHA TOKIN

7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi,
Miyagi 982-8510 Japan

この欄に記載した者は、
次に該当する：

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと）

国籍（国名）： 日本国 JAPAN

住所（国名）： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である：

☐ すべての指定国

☐ 米國を除くすべての指定国

☒ 米國のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

黄 載皓 HWANG Jae-HO

〒463-500 韓国京畿道城南市盆唐区九美洞88

住公APT. 203-1306

Jugong APT. 203-1306, 88 Gumidong,
Bundang-gu, Seongnam-shi, Kyeonggi-do,
463-500 Korea

この欄に記載した者は、
次に該当する：

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと）

国籍（国名）： 韓国 KOREA

住所（国名）： 韓国 KOREA

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である：

☐ すべての指定国

☐ 米國を除くすべての指定国

☒ 米國のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は、
次に該当する：

☐ 出願人のみである。

☐ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと）

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である：

☐ すべての指定国

☐ 米國を除くすべての指定国

☐ 米國のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は、
次に該当する：

☐ 出願人のみである。

☐ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと）

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である：

☐ すべての指定国

☐ 米國を除くすべての指定国

☐ 米國のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☐ その他の出願人又は発明者が他の続票に記載されている。

第Ⅴ欄 国の指定

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う。指定する国にレ印を付すこと：少なくとも1つの国にレ印を付す。

広域経済圏

☐ **AP** **ARIPO** 特許協定: **GH** ガーナ Ghana, **GM** ガンビア Gambia, **KE** ケニア Kenya, **LS** レソト Lesotho, **MW** マラウイ Malawi, **SD** スーダン Sudan, **SL** シェラ・レオネ Sierra Leone, **SZ** スワジランド Swaziland, **TZ** タンザニア United Republic of Tanzania, **UG** ウガンダ Uganda, **ZW** ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締結国である他の国

☐ **EA** ユーラシア特許協定: **AM** アルメニア Armenia, **AZ** アゼルバイジャン Azerbaijan, **BY** ベラルーシ Belarus, **KG** キルギス Kyrgyzstan, **KZ** カザフスタン Kazakhstan, **MD** モルドヴァ Republic of Moldova, **RU** ロシア Russian Federation, **TJ** タジキスタン Tajikistan, **TM** トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許協定と特許協力条約の締結国である他の国

☒ **EP** ヨーロッパ特許協定: ~~**AT** オーストリア Austria, **BE** ベルギー Belgium, **CH** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, **CY** キプロス Cyprus, **DE** ドイツ Germany, **DK** デンマーク Denmark, **ES** スペイン Spain, **FI** フィンランド Finland, **FR** フランス France, **GB** 英国 United Kingdom, **GR** ギリシャ Greece, **IE** アイルランド Ireland, **IT** イタリア Italy, **LU** ルクセンブルグ Luxembourg, **MC** モナコ Monaco, **NL** オランダ Netherlands, **PT** ポルトガル Portugal, **SE** スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許協定と特許協力条約の締結国である他の国~~

☐ **OA** **OAPI** 特許協定: **BF** ブルキナ・ファソ Burkina Faso, **BJ** ベナン Benin, **CF** 中央アフリカ Central African Republic, **CG** コンゴ Congo, **CI** コートジボワール Côte d'Ivoire, **CM** カメルーン Cameroon, **GA** ガボン Gabon, **GN** ギニア Guinea, **GW** ギニア・ビサウ Guinea-Bissau, **ML** マリ Mali, **MR** モーリタニア Mauritania, **NE** ニジェール Niger, **SN** セネガル Senegal, **TD** チャド Chad, **TG** トーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国と特許協力条約の締結国である他の国 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

第Ⅵ欄 国の指定 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

☐ **AE** アラブ首長国連邦 United Arab Emirates

☐ **AL** アルバニア Albania

☐ **AM** アルメニア Armenia

☐ **AT** オーストリア Austria

☒ **AU** オーストラリア Australia

☐ **AZ** アゼルバイジャン Azerbaijan

☐ **BA** ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina

☐ **BB** バルバドス Barbados

☐ **BG** ブルガリア Bulgaria

☐ **BR** ブラジル Brazil

☐ **BY** ベラルーシ Belarus

☒ **CA** カナダ Canada

☐ **CH** and **LI** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein

☒ **CN** 中国 China

☐ **CR** コスタリカ Costa Rica

☐ **CU** キューバ Cuba

☐ **CZ** チェッコ Czech Republic

☐ **DE** ドイツ Germany

☐ **DK** デンマーク Denmark

☐ **DM** ドミニカ Dominica

☐ **EE** エストニア Estonia

☐ **ES** スペイン Spain

☐ **FI** フィンランド Finland

☐ **GB** 英国 United Kingdom

☐ **GD** グレナダ Grenada

☐ **GE** ジルジア Georgia

☐ **GH** ガーナ Ghana

☐ **GM** ガンビア Gambia

☐ **HR** クロアチア Croatia

☐ **HU** ハンガリー Hungary

☐ **ID** インドネシア Indonesia

☐ **IL** イスラエル Israel

☐ **IN** インド India

☐ **IS** アイスランド Iceland

☐ **JP** 日本 Japan

☐ **KE** ケニア Kenya

☐ **KG** キルギス Kyrgyzstan

☐ **KP** 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea

☒ **KR** 韓国 Republic of Korea

☐ **KZ** カザフスタン Kazakhstan

☐ **LC** セント・ルシア Saint Lucia

☐ **LK** スリ・ランカ Sri Lanka

☐ **LR** リベリア Liberia

☐ **LS** レソト Lesotho

☐ **LT** リトアニア Lithuania

☐ **LU** ルクセンブルグ Luxembourg

☐ **LV** ラトヴィア Latvia

☐ **MA** モロッコ Morocco

☐ **MD** モルドヴァ Republic of Moldova

☐ **MG** マダガスカル Madagascar

☐ **MK** マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia

☐ **MN** モンゴル Mongolia

☐ **MW** マラウイ Malawi

☐ **MX** メキシコ Mexico

☐ **NO** ノルウェー Norway

☐ **NZ** ニュー・ジーランド New Zealand

☐ **PL** ポーランド Poland

☐ **PT** ポルトガル Portugal

☐ **RO** ルーマニア Romania

☐ **RU** ロシア Russian Federation

☐ **SD** スーダン Sudan

☐ **SE** スウェーデン Sweden

☐ **SG** シンガポール Singapore

☐ **SI** スロヴェニア Slovenia

☐ **SK** スロヴァキア Slovakia

☐ **SL** シェラ・レオネ Sierra Leone

☐ **TJ** タジキスタン Tajikistan

☐ **TM** トルクメニスタン Turkmenistan

☐ **TR** トルコ Turkey

☐ **TT** トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago

☐ **TZ** タンザニア United Republic of Tanzania

☐ **UA** ウクライナ Ukraine

☐ **UG** ウガンダ Uganda

☒ **US** 米国 United States of America

☐ **UZ** ウズベキスタン Uzbekistan

☒ **VN** ヴィエトナム Viet Nam

☐ **YU** ユーゴスラヴィア Yugoslavia

☐ **ZA** 南アフリカ共和国 South Africa

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

指定の確認の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、この宣言から除く旨の表示を追記欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15日が経過する前にその確認がなされなければならぬ。この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の確認(料金を含む)は、優先日から15日以内に受理官庁へ提出しなければならない。)

様式 PCT/RO/1.01 (第2用紙) (2000年1月)

第VI欄 優先権主張

☐ 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記録されて

先の出願日 (日、月、年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願：国名	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 20.08.99	平成11年特許願 第233683号	日本国 Japan		
(2) 20.08.99	平成11年特許願 第233684号	日本国 Japan		
(3)				

☐ 上記()の番号の先の出願（ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限り）のうち、次の()の番号のものについては、出願書類の認証原本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本特許庁の長官）に対して請求している。

*先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）。追記欄を参照。

第VII欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択

ISA/JP

先の調査結果の利用請求：当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）

出願日（日、月、年）

出願番号

国名（又は広域官庁）

第VIII欄 照合欄：出願の言語

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

願書 4 枚
 明細書（配列表を除く）..... 24 枚
 請求の範囲 3 枚
 要約書 1 枚
 図面 19 枚
 明細書の配列表 枚
 合計 51 枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

- ☒ 手数料計算用紙
- ☐ 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
- ☐ 国際事務局の口座への振込みを証明する書面
- ☐ 別個の記名押印された委任状
- ☐ 包括委任状の写し
- ☐ 記名押印（署名）の説明書
- ☐ 優先権書類（上記第VI欄の()の番号を記録する）
- ☐ 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する）
- ☐ 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面
- ☐ スクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク）
- ☐ その他（書類名を詳細に記載する）

要約書とともに提示する図面：

図 18

本国際出願の使用言語名：日本国語

第IX欄 提出者の記名押印

各人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。

栗原 聖



受理官庁記入欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日	2. 図面 <input type="checkbox"/> 受理された <input type="checkbox"/> 不足図面がある
3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であって その後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
5. 出願人により特定された 国際調査機関 ISA/JP	
6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に 調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

様式PCT/RO/101（最終用紙）（1998年7月：再版2000年1月）

(12)特許協力条約に基づいて公開された国

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001 年 3 月 1 日 (01.03.2001)

PCT

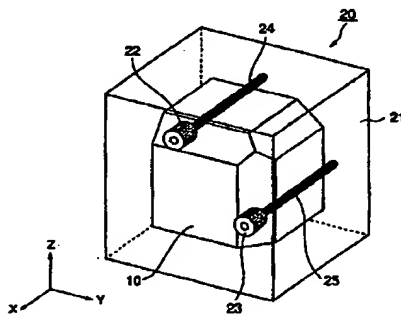
(10) 国際公開番号
WO 01/15261 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01P 1/20, 1/208, 7/10
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/05587
(22) 国際出願日: 2000 年 8 月 21 日 (21.08.2000)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願平11/233683 1999 年 8 月 20 日 (20.08.1999) JP
特願平11/233684 1999 年 8 月 20 日 (20.08.1999) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 トーキン (KABUSHIKI KAISHA TOKIN) [JP/JP];
〒982-8510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 Miyagi (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古田 淳 (FURUTA, Atsushi) [JP/JP]; 磯村明宏 (ISOMURA, Akhiro) [JP/JP]; 〒982-8510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社 トーキン内 Miyagi (JP). 黄載皓 (HWANG, Jae Ho) [KR/KR]; 〒463-500 京畿道城南市盆唐区九美洞88 住公APT.203-1306 Kyeonggi-do (KR).
(74) 代理人: 弁理士 栗原 聖 (KURIHARA, Kiyoshi); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目22番13号 西勘虎ノ門ビル4階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, KR, US, VN.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, IT, SE).
添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DIELECTRIC RESONATOR AND DIELECTRIC FILTER

(54) 発明の名称: 誘電体共振器及び誘電体フィルタ



(57) Abstract: A dielectric resonator (10) comprises a dielectric block having first faces formed by cutting three edges sharing a corner of the dielectric block and second faces adjacent to the first faces. Any of the first faces forms an angle of 45° with its adjacent second face. The ratio of the area of each first face to that of its second face is 45%. A dielectric filter comprises such a dielectric resonator (10), a hollow shield case (21) having a shape of a generally rectangular solid and housing the dielectric resonator (10), and feeding/receiving probes (24, 25) is also disclosed.

(57) 要約:

誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成される3つの面と、それぞれ隣り合う他の3つの面とを有し、削った面と隣り合う面のなす角度が45度であり、削った面の隣り合う面に対する面積比が45%である誘電体共振器(10)を、空洞の略直方体形状のシールドケース(21)内に載置し、給受電プローブ(24)及び(25)を設けて誘電体フィルタを構成する。

WO 01/15261 A1



(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年3月1日 (01.03.2001)

PCT

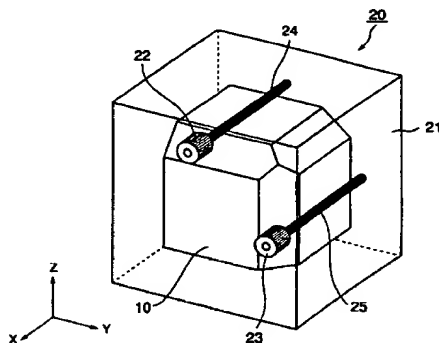
(10) 国際公開番号
WO 01/15261 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01P 1/20, 1/208, 7/10 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 古田 淳 (FURUTA, Atsushi) [JP/JP]; 磯村明宏 (ISOMURA, Akihiro) [JP/JP]; 〒982-8510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内 Miyagi (JP). 黄載皓 (HWANG, Jae Ho) [KR/KR]; 〒463-500 京畿道城南市盆唐区九美洞88 住公APT.203-1306 Kyeonggi-do (KR).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05587
- (22) 国際出願日: 2000年8月21日 (21.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/233683 1999年8月20日 (20.08.1999) JP
特願平11/233684 1999年8月20日 (20.08.1999) JP
- (74) 代理人: 弁理士 栗原 聖 (KURIHARA, Kiyoshi); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目22番13号 西勘虎ノ門ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, KR, US, VN.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, IT, SE).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社トーキン (KABUSHIKI KAISHA TOKIN) [JP/JP]; 〒982-8510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 Miyagi (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DIELECTRIC RESONATOR AND DIELECTRIC FILTER

(54) 発明の名称: 誘電体共振器及び誘電体フィルタ



(57) Abstract: A dielectric resonator (10) comprises a dielectric block having first faces formed by cutting three edges sharing a corner of the dielectric block and second faces adjacent to the first faces. Any of the first faces forms an angle of 45° with its adjacent second face. The ratio of the area of each first face to that of its second face is 45%. A dielectric filter comprises such a dielectric resonator (10), a hollow shield case (21) having a shape of a generally rectangular solid and housing the dielectric resonator (10), and feeding/receiving probes (24, 25) is also disclosed.

(57) 要約:

誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成される3つの面と、それぞれ隣り合う他の3つの面とを有し、削った面と隣り合う面のなす角度が45度であり、削った面の隣り合う面に対する面積比が45%である誘電体共振器(10)を、空洞の略直方体形状のシールドケース(21)内に載置し、給受電プローブ(24)及び(25)を設けて誘電体フィルタを構成する。

WO 01/15261 A1

WO 01/15261 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

誘電体共振器及び誘電体フィルタ

5 技術分野

本発明は、マイクロ波帯や準マイクロ波帯等の高周波帯の無線通信等
で使用される誘電体フィルタ及びかかる誘電体フィルタに用いる誘電体
共振器に関し、特に、1つの誘電体ブロックで3つの共振モードを使用
し得る3重モード誘電体共振器及びかかる誘電体共振器を用いた誘電体

10 フィルタに関する。

背景技術

従来、遮断導波管内に円筒状もしくは直方体状の誘電体を連続的に配
置し、誘電体の円筒 TE_{010} モード、もしくは矩形 TE_{110} モードの共
振を利用する誘電体フィルタは、無負荷 Q が高く、かつ導波管型のフィ
15 ルタに比べて小型化が可能なことから、低損失かつ小型化が求められる
フィルタに広く利用されている（第1の従来例）。このモードの共振は
、誘電体と空気の境界面において電界が反射を繰り返すことによって生
じる。共振周波数は、誘電体の誘電率と大きさに依存する。誘電率が
20 大きいほど、共振器は小型化できる。また、この共振によって発生した磁
界が次段の共振器を励振し、これが誘電体フィルタの段間の結合に相当
する。結合の大きさは主に共振器間の距離によって決まり、距離が大
きいほど結合量が小さい。かかる誘電体フィルタの調整手段としては、電
界の反射面と垂直な向きにネジを入れて共振周波数を上げる、共振器と
25 共振器の間にネジを入れて結合を強める、等の方法がとられる。

また、小型化を図るために、2重モードの誘電体共振器を利用した誘

電体フィルタもある（第2の従来例）。これは、例えば、円筒導波管内に、円筒の誘電体共振器を円筒の軸をそろえて導波管中央に配置し、この円筒軸に直交する2方向に生じる2つの共振（ $HE_{11\delta}$ モード）を、導波管側からネジなどの手段によって、共振の電磁界を乱して結合させ、1つの共振器で2つの共振を得るものである。

第1の従来例に関して上述したように、誘電体の円筒 $TE_{01\delta}$ 、矩形 $TE_{11\delta}$ モードによる共振器の共振周波数は、誘電体の誘電率と大きさに依存し、誘電率が大きいほど、共振器を小型化できるので、この誘電体共振器を利用したフィルタを小型化するためには、誘電体の誘電率を上げるのが最も簡単な方法である。

しかしながら、一般に、誘電体フィルタで使われるような低損失な誘電体においては誘電率が大きいほど誘電損失が大きいという特徴を持つため、挿入損失を小さく保ちながら小型化するには限界がある。更に、このような低損失な誘電体は高価であり、段数が増えるほど、当然使用する誘電体の個数が増えるため、高価なフィルタになってしまう。

また、小型化のために $HE_{11\delta}$ の2重モードの誘電体共振器を利用した第2の従来例に係るフィルタでは、 $HE_{11\delta}$ が最低次のモードではないため、使用する帯域近辺に不要なモードが多く励起してしまい、帯域外の特性が悪くなってしまうことが多いという問題がある。

一方、従来より、多数の $TE_{01\delta}$ モードの誘電体共振器を用いて、例えば、マイクロ波帯の無線通信等で使用する誘電体フィルタを構成する場合、1つの共振のために1個の共振器が必要となり、しかも各共振器間には結合のための空間が必要となるので、多数の共振器と各共振器間の空間が大きな容積や重量を占める結果、誘電体フィルタの小型・軽量化が困難であった。従って、比較的小型の誘電体共振器を用いた帯域通過フィルタであっても、複雑な構成で大型のものとなるのを避けること

ができないという問題があった。

そこで、誘電体共振器を使用する利点を十分に活かし極めて小型で簡単な構成の帯域通過フィルタを実現すべく、多重モード共振が可能な誘電体共振器を用いて誘電体フィルタを構成することが提案されている。

- 5 例えば、特開平 7-58516 号公報には、2つの共振モードの共振周波数を互いに異ならせ、複同調帯域特性を有する帯域通過フィルタを小型化することが提案されており、その中で TE_{101} 、 TE_{110} モードに対して2つの共振モードの縮退結合が開示されている（第3の従来例）。
- 10 また、特開平 11-145704 号公報には、略直方体形状の誘電体ブロックにおいて、直角座標系での各面（ $x-y$ 面、 $y-z$ 面、 $x-z$ 面）にそれぞれ平行な面に生じる TM_{010} モード及び TE_{010} モードを生じさせ得る多重モード誘電体共振器が提案されている（第4の従来例）。

- しかしながら、多段の共振器が要求される帯域通過フィルタにおいては、上述した第3の従来例に係る特開平 7-58516 号公報に記載されているような2つの共振モードの縮退結合を利用したとしても、誘電体共振器の占有する容積が大きくなるのを避けられない。また、第4の従来例に係る特開平 11-145704 号公報に記載されているような3重モードの誘電体共振器であっても、空間的に直交する TM_{010} モード及び TE_{010} モードの混成結合を利用するため、誘電体共振器の厚みを共振周波数に合わせる必要があり、そのため製造工程が複雑になるという問題があった。
- 15
- 20

- 従って、本発明の第1の目的は、第1及び第2の従来例に係る円筒 TE_{010} 、矩形 TE_{110} モードによる誘電体フィルタの無負荷 Q が高いという利点を活かしつつ、今まで不要とされていたモードを帯域内に取り込み、フィルタ特性に必要な共振の一部として作用させることで、誘電体
- 25

共振器の数を大幅に減少することを可能として小型化とコスト低減を図り、且つ帯域外特性の良好な誘電体フィルタを実現することにある。

また、本発明の第2の目的は、上述した第3及び第4の従来例が有していた課題を解決し、3重モードの共振が可能でありながら、極めて小型で簡単な構成の誘電体共振器、及びかかる誘電体共振器を用いた誘電体
5 フィルタを提供することにある。

発明の開示

上記本発明の第1の目的を達成するため、本発明では、1つの誘電体
10 ブロックで3つの共振モードを使用して誘電体フィルタの小型化を図る。即ち、誘電体材料から成る略直方体のブロックにおいて、この誘電体ブロックの1つの稜部と、これと平行とならないもう1つの稜部を欠落させることで、単一の誘電体ブロック内の、3つの共振モードを結合させることができる。

15 即ち、請求項1記載の誘電体共振器は、略直方体形状の誘電体ブロックの一つの稜部を欠落させると共に、該一つの稜部と平行とならない他の一つの稜部を欠落させることにより、前記誘電体ブロックの3つの共振モードを結合させたことを特徴とする。

略直方体の誘電体ブロックにおいて、矩形 TE_{110} モードが直交する
20 3軸方向にそれぞれ存在できるのは物理的な対称性から明らかである。従来の TE_{110} モードや HE_{110} モードを利用する誘電体フィルタでは、この3軸方向の共振のうち、1つもしくは2つの共振のみを使用してフィルタを構成しており、残る2つもしくは1つの共振はむしろ不要な共振として悪影響を及ぼすものであった。本発明では、この残る共振を
25 積極的に利用し、共振器1つで共振器3つ分の役割を果たさせようとするものである。

また、請求項 2 記載の誘電体フィルタは、請求項 1 記載の誘電体共振器を、遮断導波管内に少なくとも 1 個配置したことを特徴とする。

上記の誘電体共振器を、遮断導波管内に 1 個もしくは複数個配置してフィルタを構成することにより、小型で低損失な誘電体フィルタを製作
5 できるからである。

更に、請求項 3 記載の誘電体フィルタは、前記誘電体共振器を前記遮断導波管内に 2 個以上配置し、該誘電体共振器相互間に導電性材料から成る仕切手段を設けたことを特徴とする。

これは、複数個の共振器を使う場合、共振器と共振器の間に導電性の
10 仕切を設けることで、共振器間の各モードの結合量を適切に調整することができ、帯域内の特性に必要な結合量をとることや、帯域外に減衰極を作ることが可能になるからである。

また、請求項 4 記載の誘電体フィルタにおいては、前記誘電体共振器の側面から所定距離離れた位置に、前記側面と平行に一端を前記遮断導
15 波管に接触させた金属棒を配置し、該金属棒の長さによって、各共振の共振周波数と各共振間の結合量を調整可能に構成されていることを特徴とする。

これは、本発明による 3 重モードの誘電体共振器を用いたフィルタは、誘電体共振器の側面から一定距離離れた位置に、誘電体共振器の側面
20 と平行に遮断導波管からネジなどの金属棒を入れることで、共振周波数と結合量を調整することができ、これと従来方法からなる調整手段を組み合わせることでフィルタの調整範囲を広くとれるからである。

尚、請求項 5 記載の誘電体フィルタにおいては、前記遮断導波管内に、更に、請求項 1 記載の誘電体共振器以外の共振器をも搭載したことを
25 特徴とする。

本発明による 3 重モード誘電体共振器と、誘電体 TE_{010} モードや、

金属導体によるTEMモードなどの共振器を組み合わせること、任意の段数の小型なフィルタを構成し得るからである。この組み合わせる共振器として、不要共振が少ない、あるいは不要共振が必要な帯域から遠い共振器を用いれば、フィルタ全体の帯域外特性を改善することも可能となる。

一方、上記本発明の第2の目的を達成するため、本発明では、請求項6記載のように、略立方体の3稜部を削った形状の誘電体ブロックから誘電体共振器を構成し、該誘電体ブロックの電磁氣的に独立な3面でTE₀₁₀モードを生じさせるようにしている。

10 尚、請求項7記載のように、前記誘電体ブロックは、空洞の略直方体形状のシールドケース内に載置されるのが好適である。

また、請求項8記載の誘電体共振器では、前記誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成される3つの面A1、A2、A3（以下面Aという）と、それぞれ隣り合う他の3つの面B1、B2、B3（以下面Bという）とを有し、面Aと面Bとがなす角度が40度乃至50度であり、前記面Aの前記面Bに対する面積比が1%乃至200%であることを特徴とする。

15

更に、請求項9記載の誘電体共振器においては、前記誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成される3つの面Aと、更に前記1点の対角線上にある他の1点を共有する3稜部を削って形成される他の3つの面A'4、A'5、A'6（以下面A'という）と、それぞれ面A及び面A'と隣り合う他の3つの面B'1、B'2、B'3（以下面B'という）と、それぞれ面A及び面A'と隣り合う更に他の3つの面C'1、C'2、C'3（以下面C'という）とを有し、面Aと面B'がなす角度或いは面A'と面C'がなす角度は、40度乃至50度であり、前記面Aの前記面B'に対する面積比或いは前記面A'の前記面C

20

25

に対する面積比は、1%乃至200%であることを特徴とする。

一方、請求項10記載の誘電体フィルタは、前記誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成される前記3面A又はA'と、それぞれ隣り合う他の3面B又はB'とがなす角度が40度乃至50度であり、面A或いはA'と、それぞれ隣り合う面B或いはB'が、それぞれ対向する3面C1、C2、C3（以下面Cという）或いは面C'を持つ誘電体共振器を用いる誘電体フィルタにおいて、面Bと面B、面B'と面B'、面Cと面C、或いは面C'と面C'の近傍に給受電プローブを設けたことを特徴とする。

10 また、請求項11記載の誘電体フィルタでは、前記誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成される前記3面Aと、前記3面Aが40度乃至50度の角度をなして隣り合う他の3面Bと、前記3面Bがそれぞれ対向する3面Cを持つ誘電体共振器を用いる誘電体フィルタにおいて、面Bと面C上に給受電プローブを設けたことを特徴とする。

15 尚、請求項12記載の誘電体フィルタのように、前記誘電体共振器のx、y、z軸に対する、給受電プローブの方向p及びp'のなす角度は、-45度乃至+45度の範囲で可変させて用いることが可能である。

また、請求項13記載の誘電体フィルタのように、前記面B上に設ける給受電プローブ及び前記面C上に設ける給受電プローブそれぞれを設ける位置を変えることにより、下側帯に減衰極が生じる周波数とその減衰量を変えることが可能である。

ここで、前記給受電プローブは、請求項14記載のように棒状でも良いし、請求項15記載のようにループ状であっても良い。

更に、請求項16記載のように、前記空洞の略直方体形状のシールドケース内に、前記誘電体共振器を2個以上載置することで、種々の応用が可能な誘電体フィルタを構成し得る。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る 3 重モード誘電体共振器を示す透過斜視図である。

- 5 図 2 は、矩形 TE_{110} モードの共振を説明するための図であり、(a) は、電界の作用する方向、(b) は、磁界の作用する方向、をそれぞれ示す。

- 図 3 は、共振器 1 つで 3 つの共振が次々と励起される原理を説明するための図であり、(a) は、z 方向の共振がフィルタの 1 段目、(b) は、x 方向が 2 段目、(c) は、y 方向が 3 段目、であることをそれぞれ示す。
- 10

- 図 4 は、稜部を欠落させる寸法を変えた場合に、結合がどのように変化するかを説明するための図であり、(a) は、その結果を示すグラフ、(b) は、稜部を欠落させる部分の寸法 C とこの欠落部分を含めたある面全体の寸法 L の取り方、をそれぞれ示す。
- 15

図 5 は、3 重モード誘電体共振器 1 つを利用した、実施例 1 の誘電体フィルタの透過斜視図である。

- 図 6 は、図 5 に示した誘電体フィルタの特性例を示す図であり、(a) は、通過損失及び反射損失と周波数との関係、(b) は、通過損失の広帯域特性、をそれぞれ示す。
- 20

図 7 は、従来の TE_{110} モードを利用した、3 段の誘電体フィルタの比較例 1 を示す透過斜視図である。

図 8 は、従来の HE_{110} 2 重モードを利用した誘電体フィルタの比較例 2 を示す透過斜視図である。

- 25 図 9 は、図 8 に示した比較例 2 の誘電体フィルタの通過特性を示す。

図 10 は、3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した、実施例 2 の誘電

体フィルタの透過斜視図である。

図 1 1 は、3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した誘電体フィルタにおいて、2 つの誘電体ブロックの間に金属の仕切を設けた、実施例 3 の誘電体フィルタの透過斜視図である。

5 図 1 2 は、図 1 1 に示した誘電体フィルタの周波数特性を示す図である。

図 1 3 は、誘電体フィルタの金属棒による調整方法を示す図である。

図 1 4 は、本発明の 3 重モード誘電体共振器と、金属からなる TEM モード共振器を組み合わせ構成した、実施例 5 に係る 8 段の誘電体フ
10 イルタを示す透過斜視図である。

図 1 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る 3 重モード誘電体共振器を説明するための図であり、(a) は、その 3 重モード誘電体共振器の基本構造を示す図、(b) は、その誘電体共振器における 3 重モード共振の電解面を示す図、(c) は、その誘電体共振器において、単一モード
15 のみを励振する（換言すれば、無結合状態で励振する）方法を示す図である。

図 1 6 は、図 1 5 (c) に示した単一モードのみを励振した（換言すれば、無結合状態で励振した）場合の通過特性を示す図である。

図 1 7 は、実施例 1 の誘電体共振器を示す図であり、(a) は、その
20 誘電体共振器をある視点から見た斜視図、(b) は、その誘電体共振器を別個の視点から見た斜視図である。

図 1 8 は、実施例 1 の誘電体共振器を載置した誘電体フィルタの構成を示す図である。

図 1 9 は、図 1 8 に示した誘電体フィルタの通過及び反射特性を示す
25 図である。

図 2 0 は、実施例 2 の誘電体共振器を示す図であり、(a) は、その

誘電体共振器をある視点から見た斜視図、(b)は、その誘電体共振器を別個の視点から見た斜視図である。

図21は、実施例3の誘電体共振器と給受電プローブの関係を示す図である。

- 5 図22は、実施例4の誘電体共振器と給受電プローブの関係を示す図であり、(a)は、実施例4の誘電体フィルタの要部を示す図、(b)は、給受電プローブの設置位置を示す図である。

図23は、実施例4の誘電体フィルタの減衰特性を示す図である。

- 10 図24は、誘電体共振器を複数個用いる場合を説明するための図であり、(a)は、誘電体共振器を2個用いた実施例5を示す図、(b)は、誘電体共振器を4個用いてデュープレクサに応用した実施例6を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 15 本発明をより詳細に説述するために添付の図面に従ってこれを説明する。

- まず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る3重モード誘電体共振器を示す透過斜視図である。本実施形態の3重モード誘電体共振器は、略直方体形状の誘電体ブロック1の一つの稜部を欠落させた面2aを有すると共に、該一つの稜部と平行とならない他の一つの稜部を欠落させた面2bを有することにより、誘電体ブロック1の3つの共振モードを結合させたものである。尚、図1中には、x y z軸が誘電体ブロック1とは別個に示されているが、これらx、y、z軸は、それぞれ、元の略直方体形状の誘電体ブロック1の各2面と直交する関係にある。以下の図においても、同様である。
- 20
- 25

即ち、今、図 1 に示す $x-y-z$ の直交座標系において、まず、 z 方向が TE 波の伝搬方向となるように電磁界を励起する。すると、電界が誘電体と空気の境界面で 180° 反射することにより、 z 方向で反射を繰り返し、ある周波数において、図 2 (a) 及び (b) に示す矩形 TE₁₁₀ モードの共振を起こす。ところが、図 1 に示すように、この誘電体ブロック 1 の y 軸に平行となる一稜部が欠落し、稜部が欠落した面 2 a を有している、と、面 2 a 上で、電界の接線成分 (y 成分) は 90° 方向に反射し、 x 方向に伝搬する。即ち、伝搬方向 z の y 成分は、面 2 a においては反射し伝搬方向 x の y 成分となる。この x 方向に生じた電波も、 z 方向と同様境界面での反射を繰り返し、共振が励起される。同様の原理により、誘電体ブロック 1 の z 軸と平行となる一稜部が欠落し、稜部が欠落した面 2 b を有している、と、 y 方向の共振が励起され、共振器 1 つで 3 つの共振が次々と励起される。以上が結合の原理である。共振器中の実際の電磁界は、3 方向の成分が同時に存在するため縮退しているが、図 3 (a) に示すように、 z 方向の共振がフィルタの 1 段目、図 3 (b) に示すように、 x 方向が 2 段目、図 3 (c) に示すように、 y 方向が 3 段目と考えることができる。共振周波数は、誘電体ブロックが立方体のとき、2 段目の共振周波数が高くなってしまふ。3 つの共振周波数を合わせるためには、2 段目つまり図 1 の x 方向に誘電体ブロック 1 の寸法を短くすればよい。また、結合については、稜部が欠落した面 2 a は 1 段目と 2 段目の結合、稜部が欠落した面 2 b は 2 段目と 3 段目の結合と考えることができる。

上述した稜部を欠落させる寸法を変えた場合に、結合がどのように変化するかを調べ、その結果を図 4 (a) に示す。ここでは、略立方体の誘電体ブロック 1 の稜部を欠落させる部分の寸法 C と、この欠落部分を含めたある面全体の寸法 L を、図 4 (b) に示すように取り、 C/L を

異ならせた 4 つの場合について結合係数の変化を調べた。図 4 (a) に示すように、稜部を欠落させる部分の寸法 C の全体の寸法 L に占める割合が大きくなるに連れて、結合係数は単調に増加している。従って、誘電体ブロック 1 において、稜部を欠落させる部分の寸法を大きく取るほど、結合を強くし得ることが分かった。

(実施例 1)

図 5 は、上記の 3 重モード誘電体共振器 1 つを利用した、実施例 1 の誘電体フィルタの透過斜視図である。即ち、本実施例の誘電体フィルタは、図 5 に示すように、略直方体形状の誘電体ブロック 1 に、一つの稜部を欠落させて面 2 a を形成すると共に、前記一つの稜部と平行とならないもう一つの稜部を欠落させて面 2 b を形成することにより、誘電体ブロック 1 の 3 つの共振モードを結合させた 3 重モード誘電体共振器 50 を遮断導波管 3 内に 1 個配置し、励振手段として先端を入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を設けて誘電体フィルタを構成したものである。この実施例 1 の誘電体フィルタでは、誘電体共振器 50 の励振手段として先端開放のアンテナ 8、8 を用いている。実際には、誘電体共振器 50 は遮断導波管 3 に接触しないように低誘電率の誘電体等によって支持されるが、この低誘電率の誘電体等を本図では省略している。図 5 に示した誘電体フィルタの特性例を図 6 (a) 及び (b) に示す。図 6 (a) に示すように、反射損失の極が 3 つ現れており、3 段のフィルタに相当する特性が得られていることが分かる。また、図 6 (b) に示すように、中心周波数より高い周波数の側で 2 つの減衰極 6 2、6 4 を生じることが分かった。

(比較例 1)

図 7 は、従来の TE_{110} モードを利用した、3 段の誘電体フィルタの比較例 1 を示す透過斜視図である。即ち、この比較例 1 の誘電体フィル

タは、長手の遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて 3 個の誘電体ブロック 1 を配置し、遮断導波管 3 の長手方向の両端部に、励振手段として先端を入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を設けている。また、3 個の誘電体ブロック 1 相互間には、一端を遮断導波管 3 に接触させたネジ 4、4 を配置し、誘電体間の結合を調整するようにしている。尚、40 は各共振器（誘電体ブロック 1）を支持する台であり、各共振器（誘電体ブロック 1）の共振周波数は、各金属棒 42 により調整される。

誘電体ブロック 1 の体積は、図 5 に示した実施例 1 による誘電体フィルタの方が、上記図 7 に示す比較例 1 より若干大きくなるが、比較例 1 では、図 7 に示すように、誘電体ブロック 1 と誘電体ブロック 1 の間に結合量に対応した距離が必要である。図 5 に示した実施例 1 による誘電体フィルタでは、1 個の誘電体ブロック 1 で 3 段のフィルタに相当する特性が得られるので、かかる距離が不要なことから、フィルタ全体の体積としては、比較例 1 の 3 分の 1 以下になる場合もある。以上のように、実施例 1 では、3 重モード誘電体共振器を用いて、小型な誘電体フィルタを実現することが可能である。

（比較例 2）

図 8 は、従来の HE_{11} 2 重モードを利用した誘電体フィルタの比較例 2 を示す透過斜視図である。即ち、この比較例 2 の誘電体フィルタは、円筒形の遮断導波管 3 内に、遮断導波管 3 と接触しないように低誘電率の誘電体等（図示せず）によって支持して円筒状の誘電体ブロック 1 を配置し、遮断導波管 3 の両端部に、先端を入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を、相互に角度を異ならせて設けている。この 2 重モード誘電体共振器における 2 つの共振は、金属棒 13 により、その結合を調整される。

図 9 に、図 8 に示した比較例 2 の誘電体フィルタの通過特性を示す。
尚、図 9 では、図 6 (b) と全く同じ帯域を示している。

この比較例 2 の誘電体フィルタでは、通過帯域の高周波側の近くに、
図 9 の参照符号 9 2 で示すように、不要な共振を励起してしまっている
5 。これに対して、上述した実施例 1 による誘電体フィルタでは、図 6 (b) に示したように、通過帯域の高周波側には、急峻な減衰極 6 2、6 4 を生じており、フィルタとしてより優れた特性を有していることは明らかである。

(実施例 2)

10 図 1 0 は、上記の 3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した、実施例 2 の誘電体フィルタの透過斜視図である。即ち、この実施例 2 の誘電体フィルタは、遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて図 1 に示した 3 重モード誘電体共振器を 2 個配置し、遮断導波管 3 の長手方向の両端面から、該両端面で入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8
15 、8 を、それぞれ x 軸方向に設けている。また、2 個の 3 重モード誘電体共振器相互間には、一端を遮断導波管 3 の上面に接触させたネジ 4 を配置し、誘電体間の結合を調整するようにしている。尚、各共振器 (誘電体ブロック 1) を支持する台は、本図でも省略している。

この実施例 2 の誘電体フィルタでは、3 重モード誘電体共振器が 2 つ
20 あるので計 6 段のフィルタとなる。図 1 0 では、2 つの誘電体共振器を y 方向の共振で強く結合させるため、共振器間に金属棒 (ネジ) 4 を入れている。

(実施例 3)

図 1 1 は、上記の 3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した誘電体フィ
25 ルタにおいて、2 つの誘電体ブロック 1 の間に金属の仕切 5 を設けた、実施例 3 の誘電体フィルタの透過斜視図である。即ち、この実施例 3 の

誘電体フィルタは、上述した実施例 2 と同様に、遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて図 1 に示した 3 重モード誘電体共振器を 2 個配置し、遮断導波管 3 の長手方向の両端面から、該両端面で入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を、それぞれ x 軸方向に設けている。本実施例では、2 個の 3 重モード誘電体共振器相互間に、実施例 2 のネジ 4 に代わって、金属の仕切 5 を設けたものである。また、図 1 1 に示すように、一方の誘電体ブロック 1 の、上述した他の一つの稜部を欠落させた面 2 b は、図 1 0 に示した実施例 2 のそれと異なる位置に形成されている。尚、各共振器（誘電体ブロック 1）を支持する台は、本図でも省略している。

この誘電体フィルタの周波数特性を図 1 2 に示す。実施例 3 の誘電体フィルタでは、金属の仕切 5 により、共振器間の、x 方向と z 方向の共振による結合を弱め、共振器間の結合を主に y 方向の共振でとることができる。また、この金属の仕切 5 の位置と各誘電体ブロック 1 の向きを変化させることによって、任意の位置に減衰極を作ることが可能となる。図 1 1 に示した実施例 3 のような共振器の形状、励振手段、金属の仕切 5 を用いると、図 1 2 に示すように、通過帯域の低周波側と高周波側の両側に、それぞれ減衰極 1 2 2、1 2 4 を作ることができる。

（実施例 4）

図 1 3 は、上記誘電体フィルタの金属棒による調整方法を示す図である。実際は金属棒としてネジを使用し、このネジの出し入れによって調整を行う。この金属棒は、誘電体から漏れ出す磁界に作用する。図 1 3 中の 6 a の位置にある金属棒は、x 方向の共振において、この共振の磁束と鎖交するため磁界が強まり共振周波数が下がる。これは並列共振回路において等価インダクタンスが大きくなることに等しい。同様に 6 b は y 方向の共振周波数を下げる。従来技術の通り、6 c の位置の金属棒

は z 方向の共振周波数を上げるので、この調整を x 、 y 、 z の 3 方向に組み合わせることで、広い範囲で周波数の調整ができる。結合については、7 a は x 方向と y 方向の共振の結合を弱め、7 b は逆に結合を強くするように働くので調整範囲は広い。以上のように、金属棒を用いた事後調整が可能であるので、共振器を製造する際に、誘電体ブロックの寸法や誘電率に求められる精度を緩和することができ、それによって製造コストを低く抑えることができる。

(実施例 5)

図 1 4 は、本発明の 3 重モード誘電体共振器と、金属からなる TEM モード共振器を組み合わせで構成した、実施例 5 に係る 8 段の誘電体フィルタを示す透過斜視図である。即ち、この実施例 5 の誘電体フィルタは、遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて図 1 に示した 3 重モード誘電体共振器を 2 個配置すると共に、その両側にそれぞれ金属からなる TEM モード共振器 4 1 を配置している。尚、遮断導波管 3 の両端部には、入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を、それぞれ y 軸方向に設けている。本実施例では、2 個の 3 重モード誘電体共振器相互間及び各 3 重モード誘電体共振器と各 TEM モード共振器 4 1 間に、合計 3 枚の金属の仕切 5 を設けている。尚、各共振器を支持する台は、本図でも省略している。3 重モード誘電体共振器だけを使用してフィルタを作ると、3 の倍数の段数でしかフィルタを構成できないことになるが、本発明の 3 重モード誘電体共振器に、例えば、従来技術からなる誘電体の単一 TE_{010} モードの共振器等を組み合わせることで、任意の段数のフィルタを構成することが可能になる。また、図 1 4 のように、TEM モード共振器 4 1 を組み合わせると、共振周波数の奇数倍以外の不要な共振が抑えられる。

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

図15(a)は、本発明の第2の実施形態に係る3重モード誘電体共振器の基本構造を示す図であり、図15(b)は、図15(a)に示した誘電体共振器における3重モード共振の電解面を示す図である。

本実施形態の誘電体共振器10は、図15(a)に示すように、略立方体の3稜部を削った形状の誘電体ブロックから成り、図15(b)に示すように、誘電体ブロックの電磁氣的に独立な3面m1、m2、m3で TE_{010} モードを生じさせることを特徴とする。尚、図15(b)において、電磁氣的に独立な3つの共振モードは、m1、m2、m3の各面に生じ、これらm1、m2、m3各面相互の間は、60.0度の角度を有している。

図15(c)は、図15(a)に示した誘電体共振器において、単一モードのみを励振する（換言すれば、無結合状態で励振する）方法を示す図である。単一モードのみを励振するためには、図15(c)に示すように、例えば、給受電プローブ24及び25を、同図に示すように、誘電体ブロックの対向する面上に、同一方向を向くように設置して励振させる。

図16は、図15(c)のように、単一モードのみを励振した（換言すれば、無結合状態で励振した）場合の通過特性等を示す図である。図16では、この場合の通過特性を実線で、反射特性を点線で、それぞれ示している。

図16からも明らかなように、本実施形態の3重モード誘電体共振器では、3つの共振モードとも、 TE_{010} モードであり、且つ共振周波数も、約1.935[GHz]となり、同一である。

（実施例6）

本実施例の誘電体共振器を、図17(a)及び(b)に示す。図17(a)及び(b)は、同一の誘電体共振器10を、それぞれ別個の視点

から見た図である。尚、本実施例の誘電体共振器 10 には、比誘電率 ϵ_r が 37 である BaO-TiO₂ 系の誘電体材料から成る誘電体ブロックを用いた。

さて、本実施例の誘電体共振器 10 を製作するために、1 辺 22 mm
5 の立方体 (22 mm×22 mm×22 mm) から成る誘電体ブロックの
1 点を共有する 3 つの稜部を、誘電体ブロック表面と面 A1、A2、A
3 それぞれとが 45 度の角度をなすように削って、図 17 (a) に示す
ように、面 A1、A2、A3 それぞれを約 7 mm の幅を有する平面状に
形成した。この結果、元の立方体の 3 表面の削られなかった部分が残
10 り、面 A2、A3 と隣り合う面 B1、面 A1、A3 と隣り合う面 B2、面
A1、A2 と隣り合う面 B3 がそれぞれ形成された。これらの面 B1、
B2、B3 は、それぞれ 1 辺が約 17 mm の正方形 (17 mm×17 mm)
である。従って、本実施例では、面 A1、A2、A3 それぞれ (面
A とする) の面 B1、B2、B3 それぞれ (面 B とする) に対する面積
15 比は、約 45 % である。

更に、図 17 (b) に示すように、面 B と対向する面 C (面 B1 と対
向する面 C2、面 B3 と対向する面 C1、面 B2 と対向する面 C3) は
、それぞれ、1 辺が 22 mm の正方形 (22 mm×22 mm) の 1 つの
角部から、2 辺が 5 mm で 1 辺が 7 mm の 2 等辺三角形を切り取った形
20 状のものである。面 A (A1、A2、A3) が 3 面交叉する部分は三角
錐状に形成されているが、この三角錐部分を削って平面状にしても特性
上問題はない。

図 18 は、実施例 1 の誘電体共振器 10 を空洞の略直方体形状のシー
ルドケース 21 内に載置した誘電体フィルタ 20 を説明するための図で
25 ある。尚、図 18 中には、xyz 軸が誘電体共振器 10 とは別個に示さ
れているが、これら x、y、z 軸は、それぞれ、誘電体共振器 10 の元

の立方体の誘電体ブロックの各2面と直交する関係にある。以下の図においても、同様である。空洞の略直方体形状のシールドケース21を厚さ1mmの銅(Cu)板を加工して、或いはアルミニウム(Al)ブロックを厚さ3mmになるように研削加工して製作し、そのシールドケース21内に図17(a)及び(b)に示した誘電体共振器10を載置し、誘電体フィルタ20を形成した。尚、図18に示すように、誘電体フィルタ20には、給受電プローブ用端子22、23を2ヶ所設置した。給受電プローブ24、25には、棒状のものをを用いた。2本の給受電プローブ24及び25の方向p(図示せず)は、誘電体共振器10のx、y、z軸に対して、x軸に平行であり、従って、給受電プローブ24と25がなす角度p'(図示せず)は0度である。

図19に、誘電体フィルタ20の通過特性を実線で、反射特性を点線で、それぞれ示す。

図19に示すように、本実施例の誘電体フィルタ20は、1.916 [GHz] ~ 1.934 [GHz] の通過帯域を有し、3つの減衰極51、52、53を呈している。

(実施例7)

本実施例の誘電体共振器11を、図20(a)及び(b)に示す。図20(a)及び(b)は、同一の誘電体共振器11を、それぞれ別個の視点から見た図である。尚、本実施例の誘電体共振器11にも、実施例1と同様に、比誘電率 ϵ_r が37であるBaO-TiO₂系の誘電体材料から成る誘電体ブロックを用いた。

本実施例の誘電体共振器11は、図20(a)に示すように、誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成される3面A(A₁、A₂、A₃)と、図20(b)に示すように、更に前記1点の対角線上にある他の1点を共有する3稜部を削って形成される3面A'4、A'5

、A'6（以下面A'という）とを有している。また、本実施例では、
3面A或いは3面A'と、それぞれ隣り合う他の3面B'1、B'2、
B'3〔図20（a）参照〕（以下面B'という）、或いはC'1、C'
'2、C'3〔図20（b）参照〕（以下面C'という）とがなす角度
5 は45度である。

さて、本実施例の誘電体共振器11を製作するために、1辺22mm
の立方体（22mm×22mm×22mm）から成る誘電体ブロックの
1点を共有する3つの稜部を、誘電体ブロック表面と面A1、A2、A
3それぞれとが45度の角度をなすように削って、図20（a）に示す
10 ように、面A1、A2、A3それぞれを約7mmの幅を有する平面状に
形成した。

更に、前記1点の対角線上にある他の1点を共有する3つの稜部を、
誘電体ブロック表面と面A'4、A'5、A'6それぞれとが45度の
角度をなすように削って、図20（b）に示すように、面A'4、A'
15 5、A'6それぞれを約7mmの幅を有する平面状に形成した。この結
果、元の立方体の3表面の削られなかった部分が残ри、面A2、A3と
隣り合う面B'1、面A1、A3と隣り合う面B'2、面A1、A2と
隣り合う面B'3がそれぞれ形成され、また、面B'3と対向する面C'
'1、面B'1と対向する面C'2、面B'2と対向する面C'3もそ
20 れぞれ形成された。これらの面B'1、B'2、B'3は、それぞれ1
辺が約17mmの正方形（17mm×17mm）の1つの角部が削られ
た形状である。面B'1、B'2、B'3では、この角部がそれぞれ削
られた結果、本実施例では、面Aの面B'に対する面積比は、上述した
実施例1よりもやや増加して、約48%である。また、面B'と対向す
25 る面C'の面積や形状は、面B'と同様である。

この実施例7の誘電体共振器11を、実施例6と同様に、空洞の略直

方体形状のシールドケースに載置することにより、同様の誘電体フィルタを形成することができる。

(実施例 8)

本実施例の誘電体フィルタの要部を、図 2 1 に示す。本実施例の誘電体フィルタは、図 1 7 (a) 及び (b) で示した実施例 6 と同様の誘電体共振器 1 0 を空洞の略直方体形状のシールドケースに載置したものであるが、図 2 1 には、誘電体共振器 1 0 と、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 のみを示す。

誘電体共振器 1 0 の x、y、z 軸に対して、給受電プローブ 2 4 の方向 p は、x-y 面上で振れ、角度 $\theta 1$ は、x 軸に平行の場合を 0 度とすると、-45 度乃至 +45 度の範囲で変化させることが可能であり、また、給受電プローブ 2 5 の方向 p' は、z-x 面上で振れ、角度 $\theta 2$ も、x 軸に平行の場合を 0 度とすると、-45 度乃至 +45 度の範囲で変化させることが可能である。尚、本実施例では、 $\theta 1 = 5$ 度、 $\theta 2 = 8$ 度で、それぞれ調整されている。

(実施例 9)

本実施例の誘電体フィルタの要部を、図 2 2 (a) に示す。本実施例の誘電体フィルタは、図 1 7 (a) 及び (b) で示した実施例 6 と同様の誘電体共振器 1 0 を空洞の略直方体形状のシールドケースに載置したものであるが、図 2 2 (a) には、誘電体共振器 1 0 と、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 のみを示す。

本実施例では、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 は、誘電体共振器 1 0 の面 B [図 1 7 (a) では面 B 2] 及び面 C [図 1 7 (b) では面 C 2] 上に設けられている。図 2 2 (b) に、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 の設置位置を示す。同図は、誘電体共振器 1 0 と給受電プローブ 2 4 及び 2 5 を x 軸方向から見た図である。給受電プローブ 2 4 及び 2 5 それぞ

れの方 向 p (図示せず) 及び p' (図示せず) は、図 2 2 (b) に示すように、 x 軸に平行で、給受電プローブ 2 4 は y 軸方向に、給受電プローブ 2 5 は z 軸方向に平行移動させることが可能である。

図 2 2 (b) において、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 のそれぞれ相互に接近する方向への移動量を a (図中参照) とする。ここで、図 2 2 (b) に示すように、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 が、それぞれ誘電体共振器 1 0 の中心線上に位置する場合が $a = 0$ である。

本実施例では、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 が、それぞれ誘電体共振器 1 0 の中心線上に位置する場合 [$a = 0$]、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 が、接近する方向に 1 mm 移動した場合 [$a = 1$ mm]、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 が、遠ざかる方向に 1 mm 移動した場合 [$a = -1$ mm] の 3 つの場合について、誘電体フィルタの減衰特性を測定してみた。図 2 3 に、本実施例の誘電体フィルタの減衰特性を示す。まず、同図に示すように、 $a = 0$ の場合で、約 1. 8 7 3 [GHz] の周波数で減衰極 9 0 を生じている。このように、中心周波数より低い周波数の側、即ち、下側帯に減衰極が得られている。また、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 が、接近する方向に 1 mm 移動した場合 [$a = 1$ mm] には、減衰極 9 0 は、約 1. 8 0 5 [GHz] の周波数で生じる、即ち、 $a = 0$ の場合に比べ、より低い周波数の側に移動している。反対に、給受電プローブ 2 4 及び 2 5 が、遠ざかる方向に 1 mm 移動した場合 [$a = -1$ mm] には、減衰極 9 0 は、約 1. 9 0 [GHz] の周波数で生じる、即ち、 $a = 0$ の場合に比べ、より高い周波数の側に移動することが分かる。

(実施例 1 0)

以上の実施例 6 乃至 9 では、誘電体共振器を 1 個だけ用いる例について説明したが、本実施例では、図 2 4 (a) に示すように、誘電体共振

器 10 を 2 個用い、6 段の誘電体フィルタ 100 を形成した。この時、給受電プローブは 2 本であり、実施例 8 乃至 9 で説明したのと同様に、その特性を変化させることも可能である。

また、図示しないが、誘電体共振器 10 を 3 個以上用いても良く、その場合も、給受電プローブの位置や角度を変えることで、誘電体フィルタの特性を変化させることができる。

(実施例 11)

本実施例は、図 24 (b) に示すように、誘電体共振器 10 を 4 個用いた例である。本実施例は、それぞれ誘電体共振器 10 を 2 個用いた誘電体フィルタ 150 を送信用及び受信用として組み合わせた応用例であり、デュープレクサ 200 を構成した。

以上、本発明を特定の実施形態について述べたが、本発明はこれらに限られるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で、他の実施形態についても適用される。

例えば、上述した実施例 6 乃至 9 では、給受電プローブとして、棒状アンテナを用いたが、ループアンテナを用いても、同様の効果が得られる。

また、誘電体ブロックの 1 点を共有する 3 稜部を削って形成される 3 面 A と、隣り合う他の 3 面 B 又は B' とがなす角度を 45 度としたが、40 度乃至 50 度の範囲で同様の効果が得られる。更に前記 1 点の対角線上にある他の 1 点を共有する 3 稜部を削って形成される 3 面 A' と、隣り合う他の 3 面 C' とがなす角度も 45 度としたが、40 度乃至 50 度の範囲で同様の効果が得られる。

更に、面 A の面 B に対する面積比を約 45 % としたが、1 % 乃至 200 % の範囲で同様の効果が得られる。また、面 A の面 B' に対する面積比を約 48 % としたが、1 % 乃至 200 % の範囲で同様の効果が得られ

る。

産業上の利用可能性

以上の説明の通り、本発明の第1の実施形態によれば、1つの誘電体
5 ブロックで3つの共振器の役割を果たす3重モード誘電体共振器を実現
することが可能となる。また、この3重モード誘電体共振器を用いるこ
とで、誘電体フィルタの小型化を図ることができる。小型化の結果とし
て、軽量化も図れ、使用する共振器の数が減るため、コスト低減にもつ
ながる。また、任意に減衰極を配置したり、不要共振を回避できる等の
10 効果を得ることもできる。

また、本発明の第2の実施形態に係る誘電体共振器は、略立方体の3
稜部を削った形状の誘電体ブロックを有し、該誘電体ブロックの電磁気
的に独立な3面で生じる同一共振周波数の3重共振モード(TE_{010} モ
ード)を縮退結合させるので、3重モードの共振が可能でありながら、
15 極めて小型で簡単な構成の誘電体共振器を容易に実現することができる
。また、本発明の第2の実施形態に係る誘電体共振器を、例えば、空洞
の略直方体形状のシールドケース内に載置し、給受電プローブを設ける
ことにより、小型且つ簡単な構成の誘電体フィルタを提供し得る。

請 求 の 範 囲

1. 略直方体形状の誘電体ブロックの一つの稜部を欠落させると共に、該一つの稜部と平行とならない他の一つの稜部を欠落させることにより、前記誘電体ブロックの3つの共振モードを結合させたことを特徴とする誘電体共振器。
5
2. 請求項1記載の誘電体共振器を、遮断導波管内に少なくとも1個配置したことを特徴とする誘電体フィルタ。
3. 請求項2記載の誘電体フィルタにおいて、前記誘電体共振器を
10 前記遮断導波管内に2個以上配置し、該誘電体共振器相互間に導電性材料から成る仕切手段を設けたことを特徴とする誘電体フィルタ。
4. 請求項2又は3記載の誘電体フィルタにおいて、前記誘電体共振器の側面から所定距離離れた位置に、前記側面と平行に一端を前記遮断導波管に接触させた金属棒を配置し、該金属棒の長さによって、各共
15 振の共振周波数と各共振間の結合量を調整可能に構成されていることを特徴とする誘電体フィルタ。
5. 請求項2乃至4記載の誘電体フィルタにおいて、前記遮断導波管内に、更に、請求項1記載の誘電体共振器以外の共振器をも搭載したことを特徴とする誘電体フィルタ。
- 20 6. 略立方体の3稜部を削った形状の誘電体ブロックから成り、該誘電体ブロックの電磁氣的に独立な3面で TE_{010} モードを生じさせることを特徴とする誘電体共振器。
7. 請求項6記載の誘電体共振器において、前記誘電体ブロックが空洞の略直方体形状のシールドケース内に載置されていることを特徴とする誘電体共振器。
25
8. 請求項6又は7記載の誘電体共振器において、前記誘電体ブロ

5 ックの1点を共有する3稜部を削って形成される3つの面A1、A2、
A3（以下面Aという）と、それぞれ隣り合う他の3つの面B1、B2、
B3（以下面Bという）とを有し、面Aと面Bとがなす角度が40度
乃至50度であり、前記面Aの前記面Bに対する面積比が1%乃至20
0%であることを特徴とする誘電体共振器。

9. 請求項6又は7記載の誘電体共振器において、前記誘電体ブロッ
クの1点を共有する3稜部を削って形成される3つの面Aと、更に前
記1点の対角線上にある他の1点を共有する3稜部を削って形成される
他の3つの面A'4、A'5、A'6（以下面A'という）と、それぞ
10 れ面A及び面A'と隣り合う他の3つの面B'1、B'2、B'3（以
下面B'という）と、それぞれ面A及び面A'と隣り合う更に他の3つ
の面C'1、C'2、C'3（以下面C'という）とを有し、面Aと面
B'がなす角度或いは面A'と面C'がなす角度は、40度乃至50度
であり、前記面Aの前記面B'に対する面積比或いは前記面A'の前記
15 面C'に対する面積比は、1%乃至200%であることを特徴とする誘
電体共振器。

10. 請求項8又は9記載の誘電体共振器を用いた誘電体フィルタ
であって、前記誘電体ブロックの1点を共有する3稜部を削って形成さ
れる前記3面A又はA'と、それぞれ隣り合う他の3面B又はB'とが
20 なす角度が40度乃至50度であり、面A或いはA'と、それぞれ隣り
合う面B或いはB'が、それぞれ対向する3面C1、C2、C3（以下
面Cという）或いは面C'を持つ誘電体共振器を用いる誘電体フィルタ
において、面Bと面B、面B'と面B'、面Cと面C、或いは面C'と
面C'の近傍に給受電プローブを設けたことを特徴とする誘電体フィル
25 タ。

11. 請求項8記載の誘電体共振器を用いた誘電体フィルタであっ

て、前記誘電体ブロックの 1 点を共有する 3 稜部を削って形成される前記 3 面 A と、前記 3 面 A が 40 度乃至 50 度の角度をなして隣り合う他の 3 面 B と、前記 3 面 B がそれぞれ対向する 3 面 C を持つ誘電体共振器を用いる誘電体フィルタにおいて、面 B と面 C 上に給受電プローブを設けたことを特徴とする誘電体フィルタ。

12. 請求項 10 又は 11 記載の誘電体共振器を用いた誘電体フィルタであって、前記誘電体共振器の x、y、z 軸に対する、給受電プローブの方向 p 及び p' のなす角度が -45 度乃至 +45 度の範囲で可変させて用いることが可能に構成されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

13. 請求項 11 記載の誘電体フィルタであって、前記面 B 上に設ける給受電プローブ及び前記面 C 上に設ける給受電プローブそれぞれを設ける位置を変えることにより、下側帯に減衰極が生じる周波数とその減衰量を変えることを可能に構成されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

14. 請求項 10 乃至 13 記載の誘電体フィルタであって、前記給受電プローブが棒状であることを特徴とする誘電体フィルタ。

15. 請求項 10 乃至 13 記載の誘電体フィルタであって、前記給受電プローブがループ状であることを特徴とする誘電体フィルタ。

16. 請求項 7 乃至 9 記載の誘電体共振器を用いた誘電体フィルタであって、前記空洞の略直方体形状のシールドケース内に、前記誘電体共振器を少なくとも 2 個以上載置することを特徴とする誘電体フィルタ。

1/19

図 1

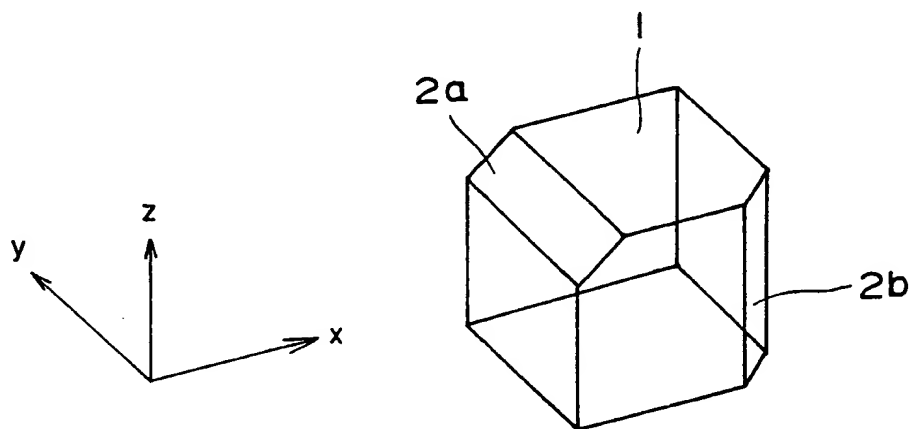
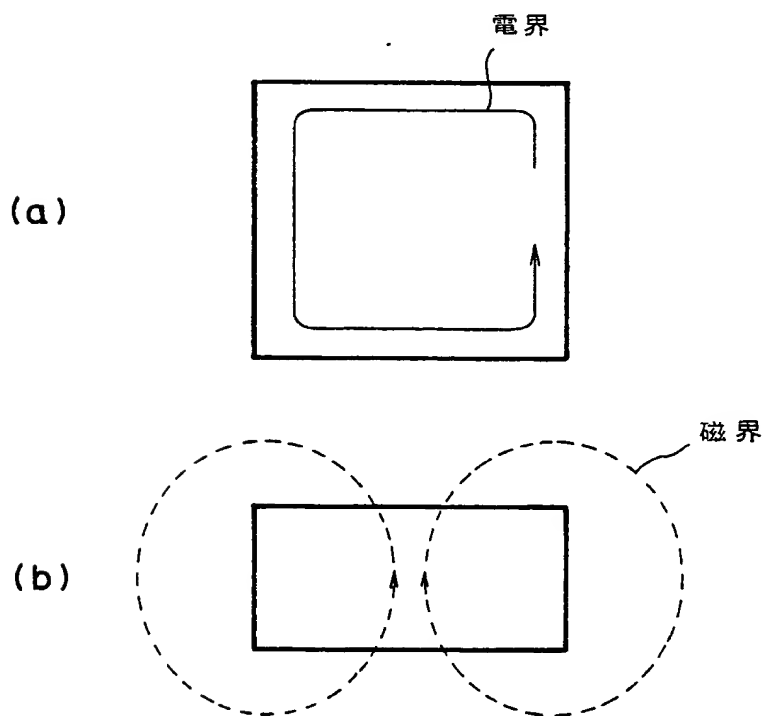


図 2



2/19

3

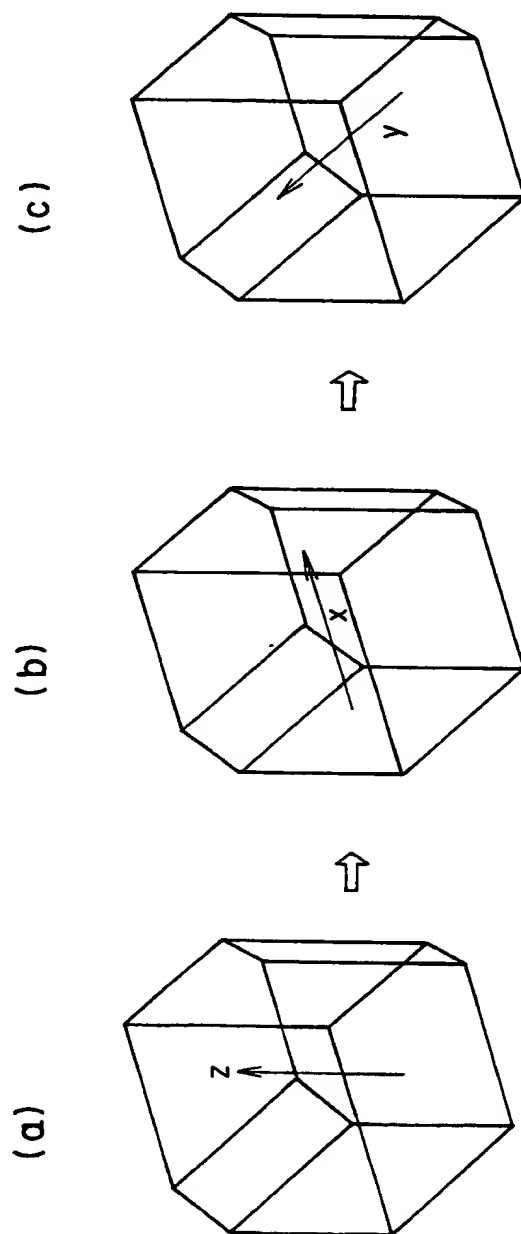


図 4

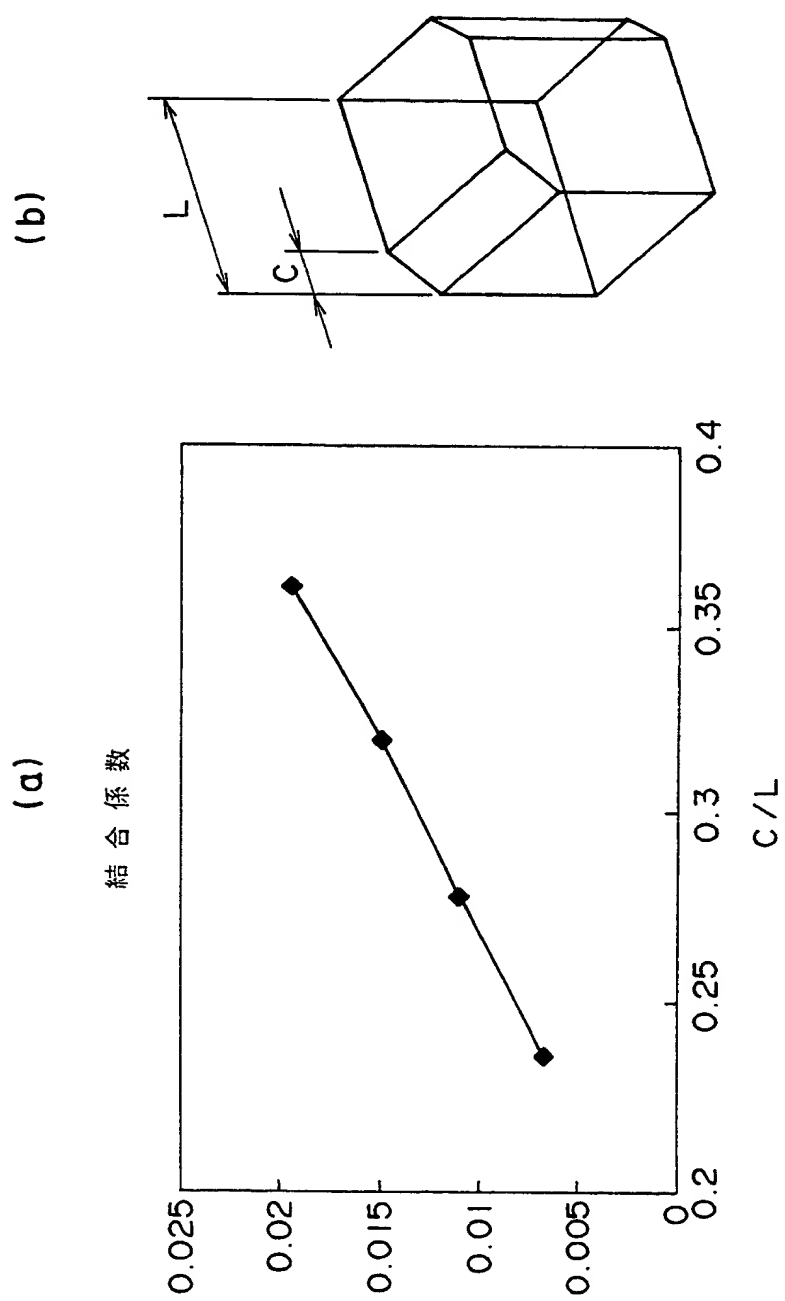




図 5

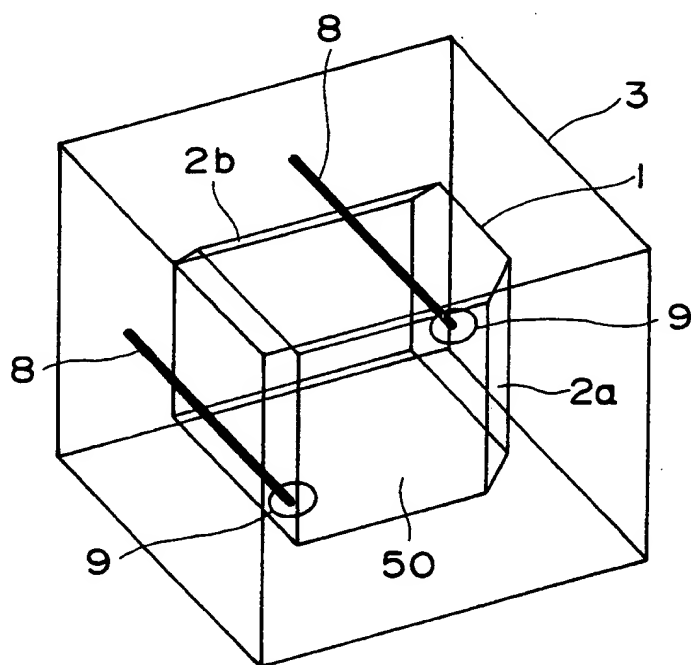


図 12

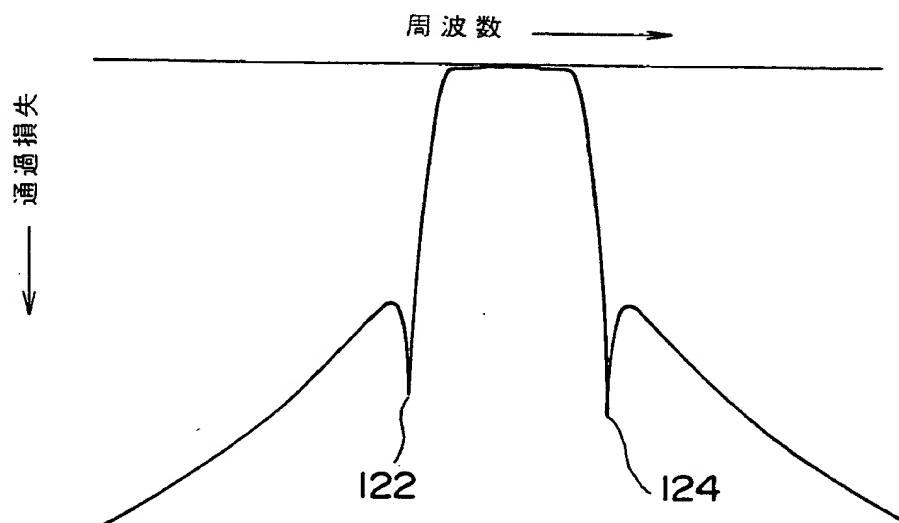
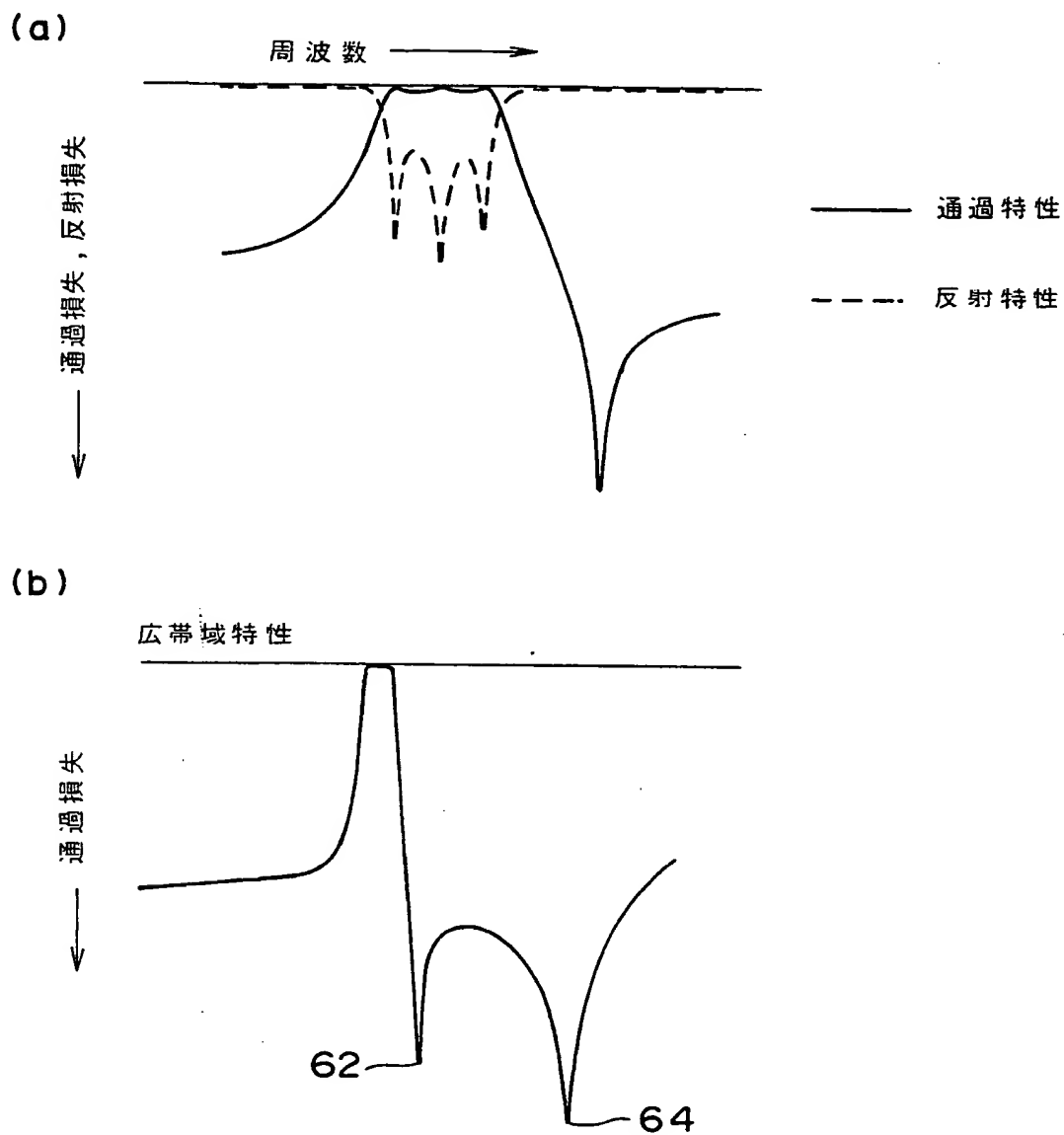


図 6



6/19

図 7

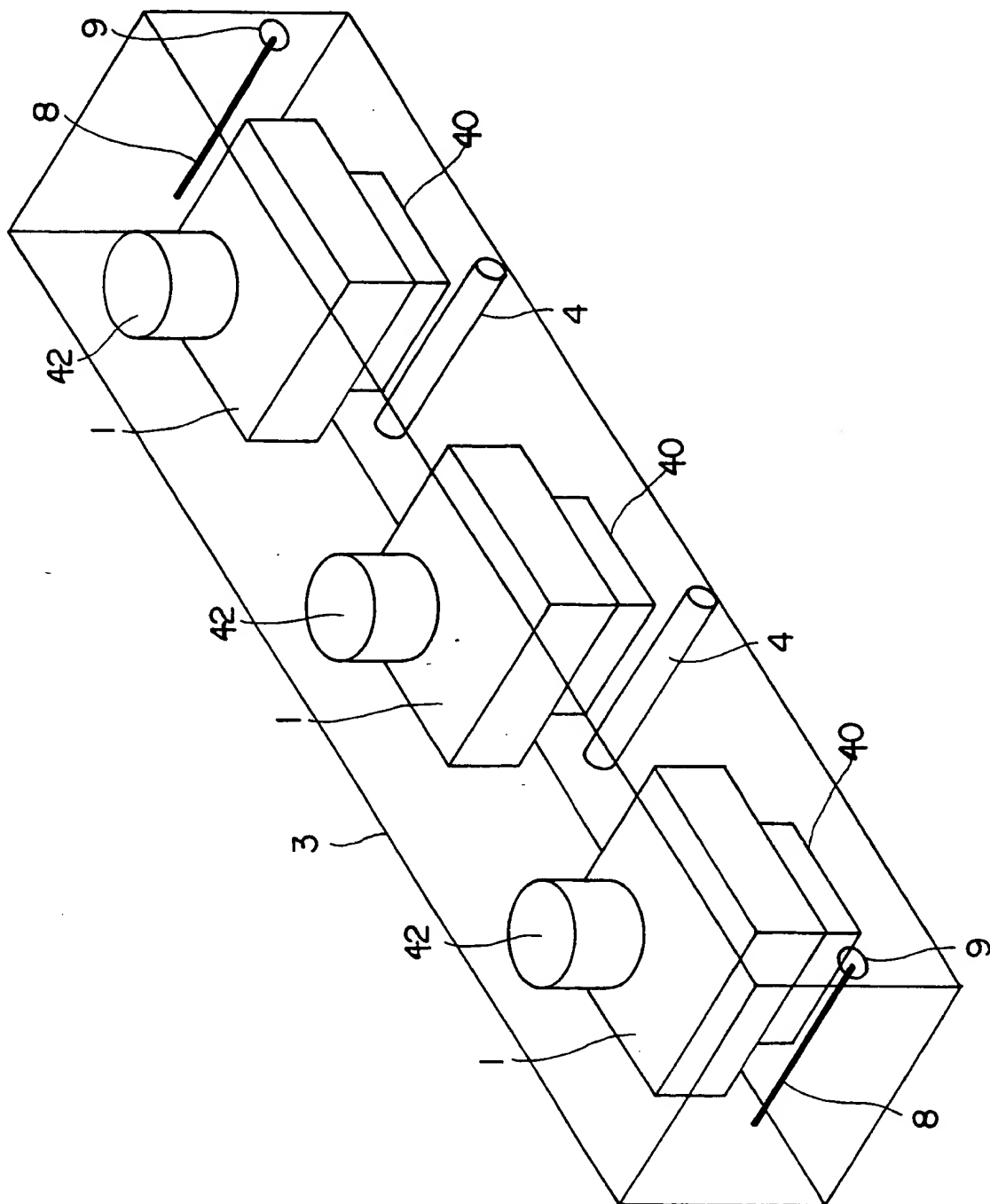


図 8

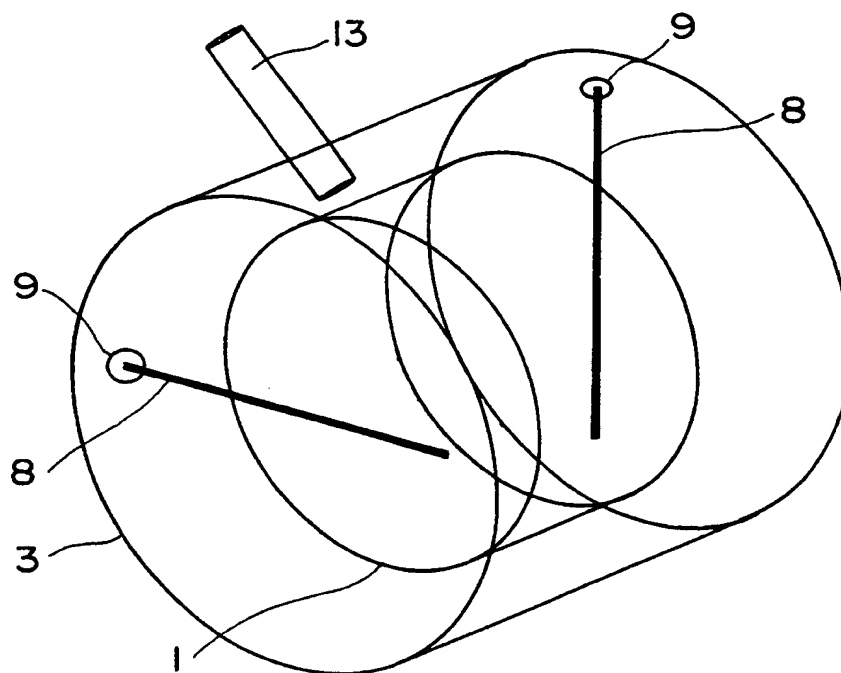


図 9

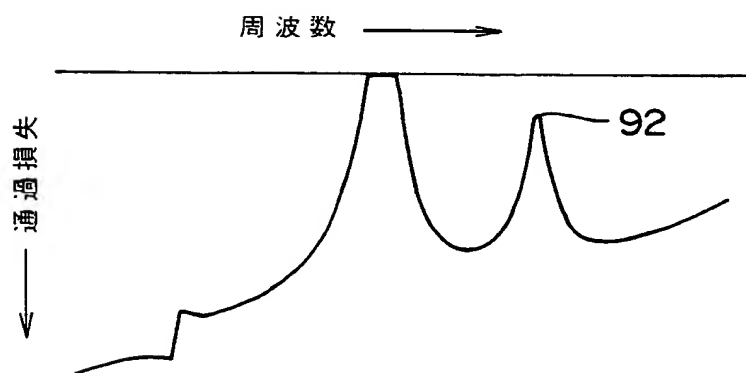




図 10

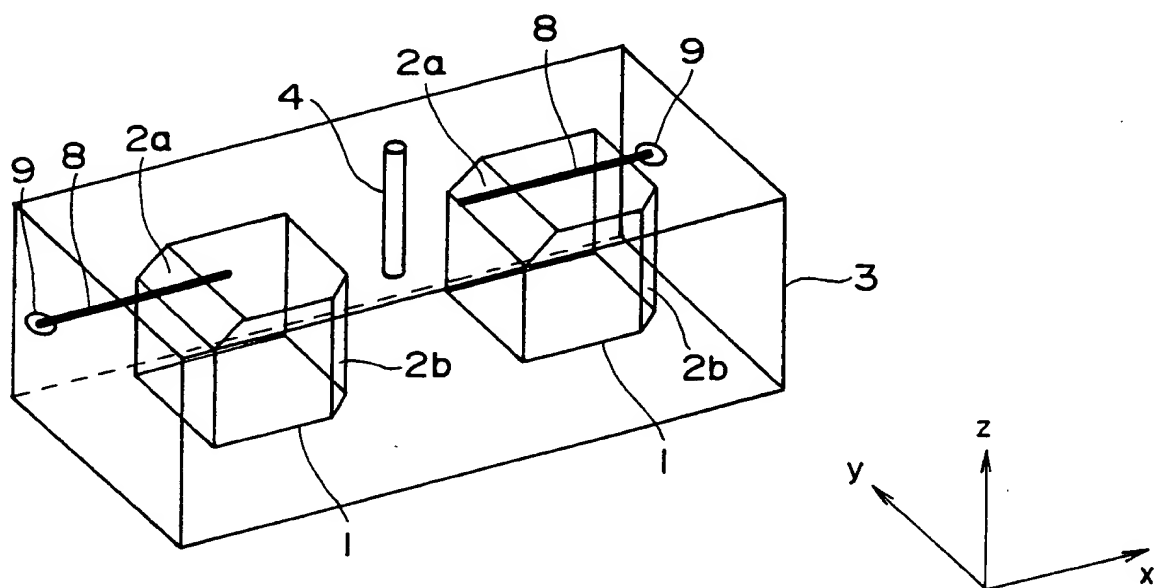


図 11

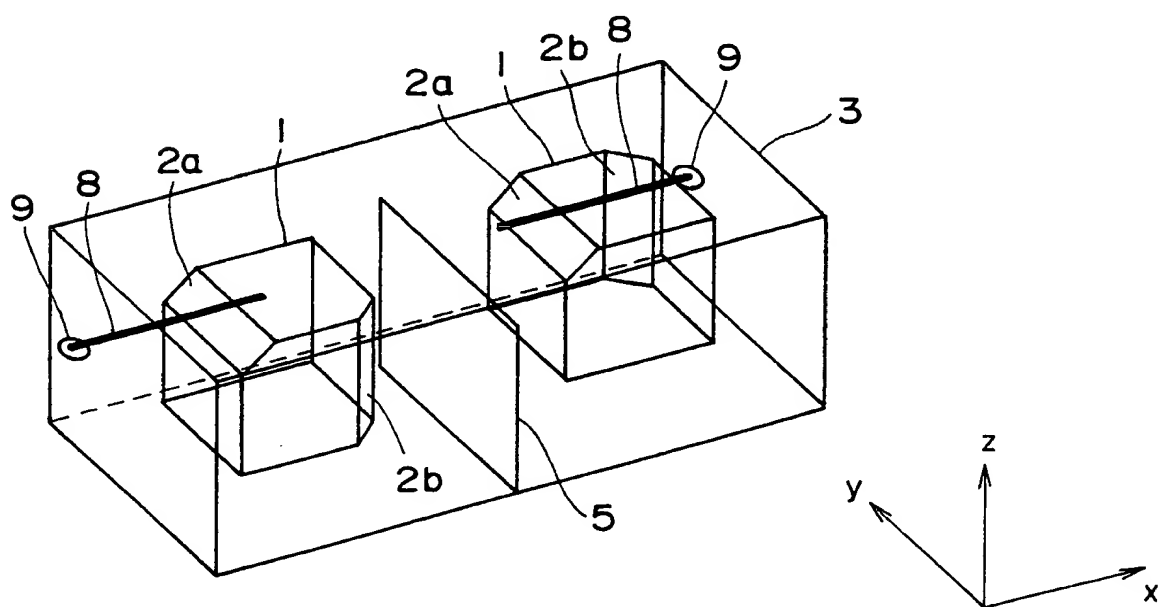


図 13

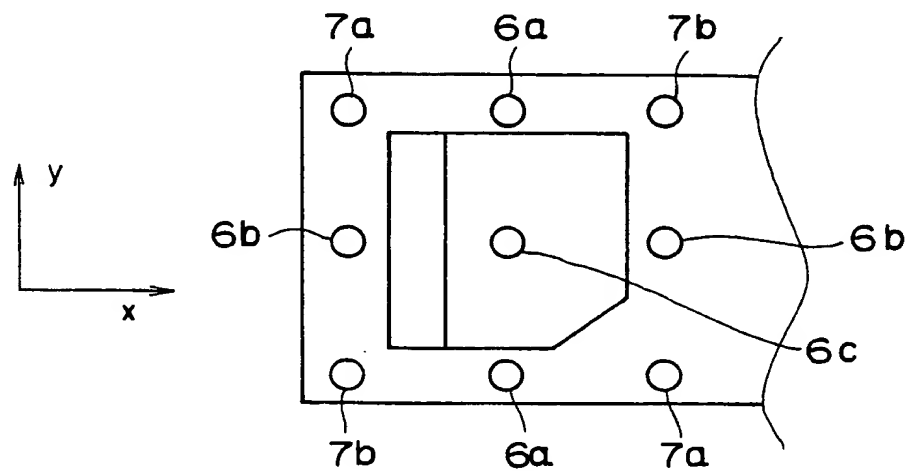
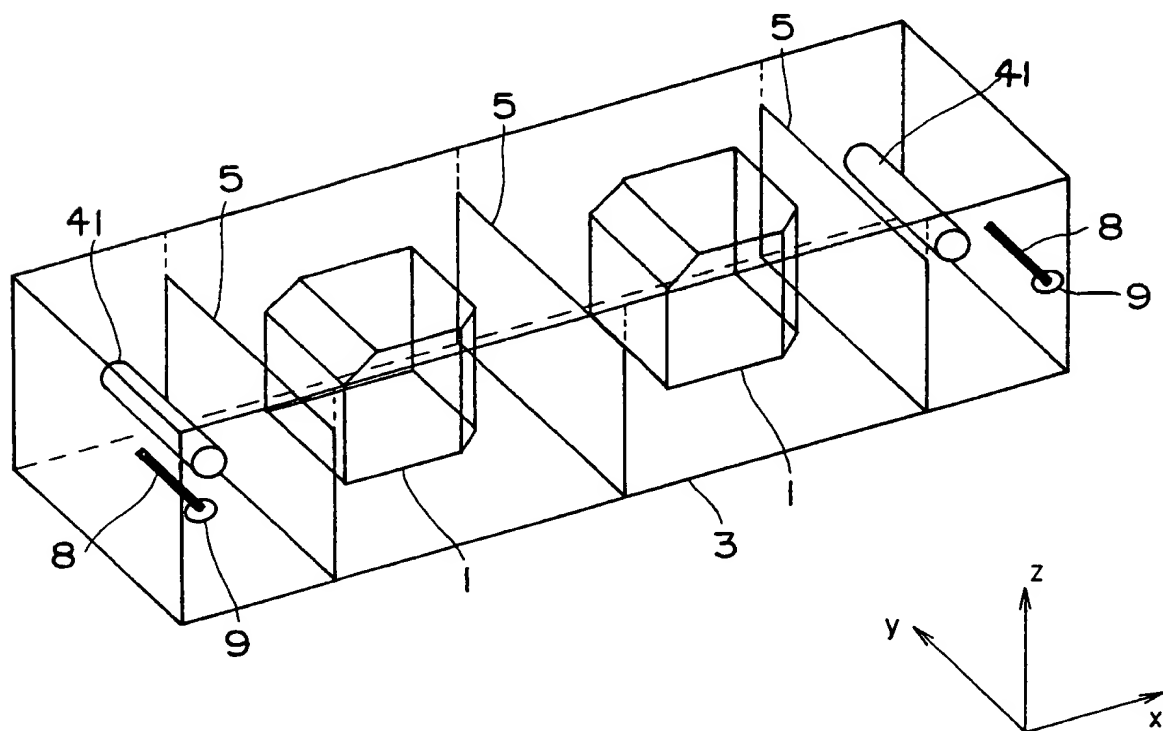
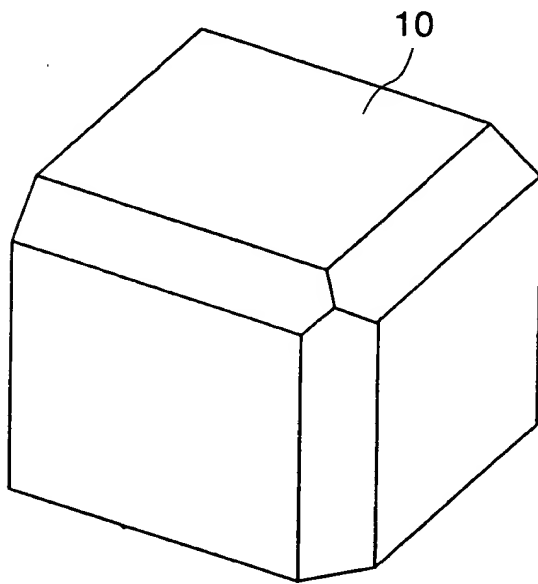


図 14

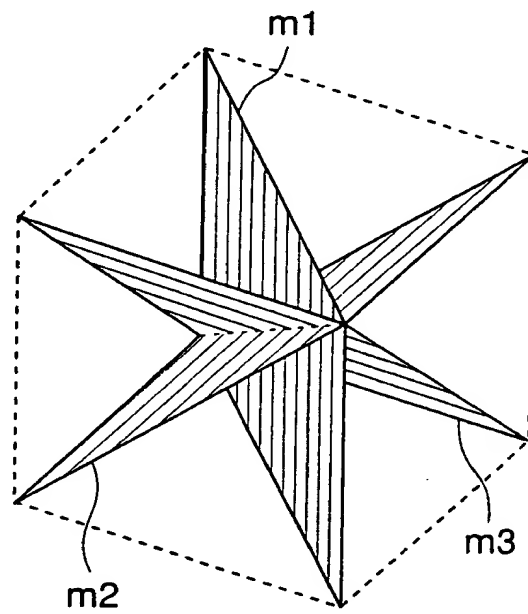


15

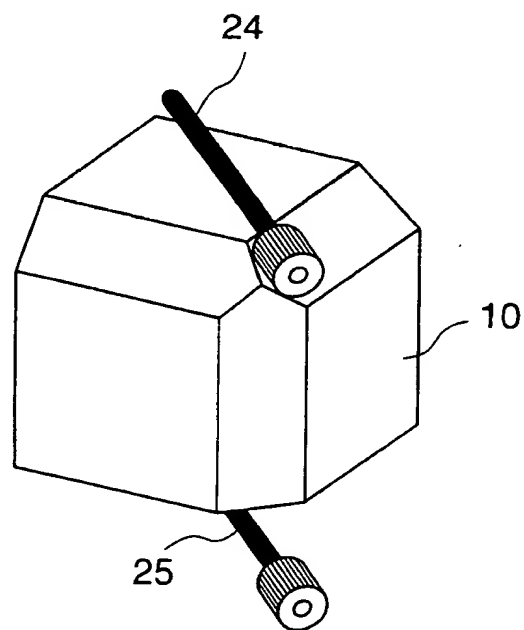
(a)



(b)

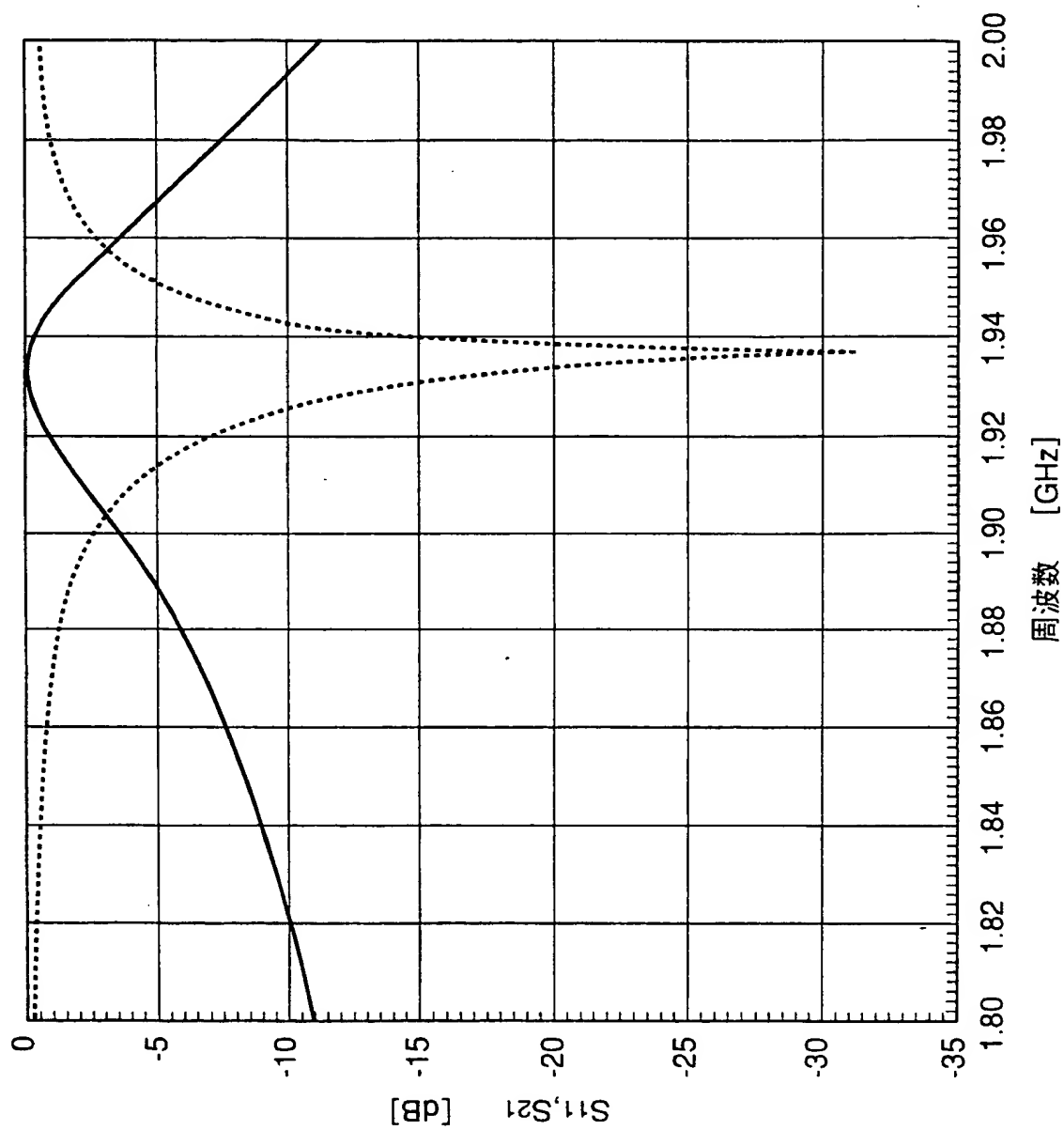


(c)



11/19

図 16



17

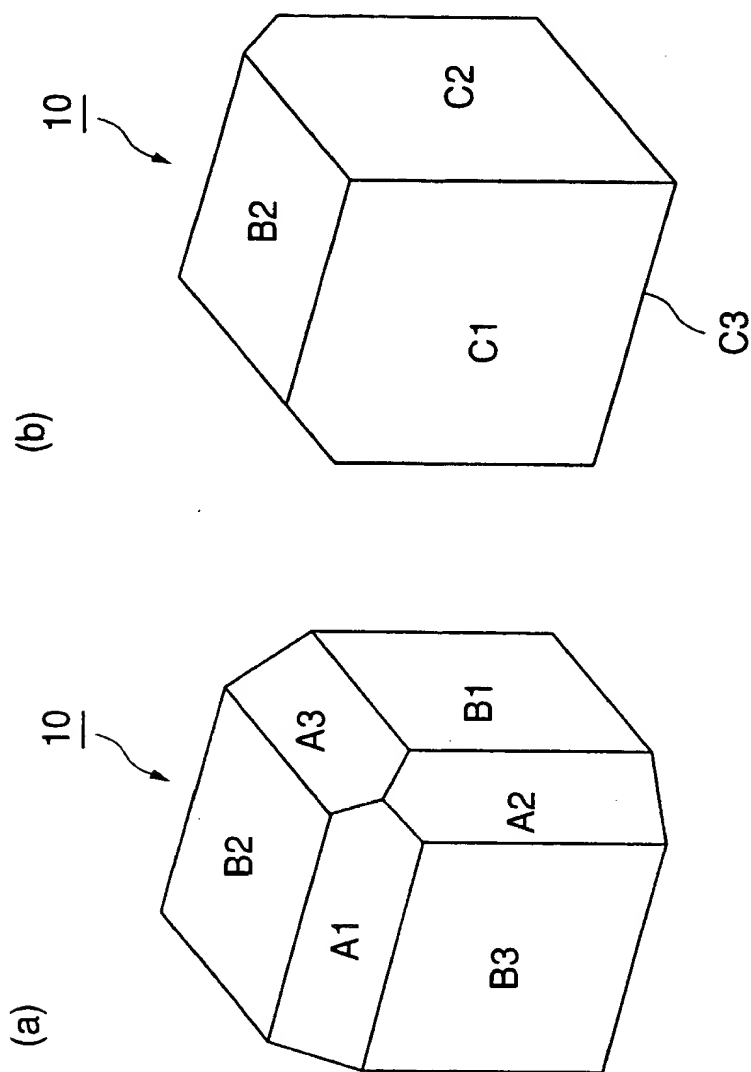


図 18

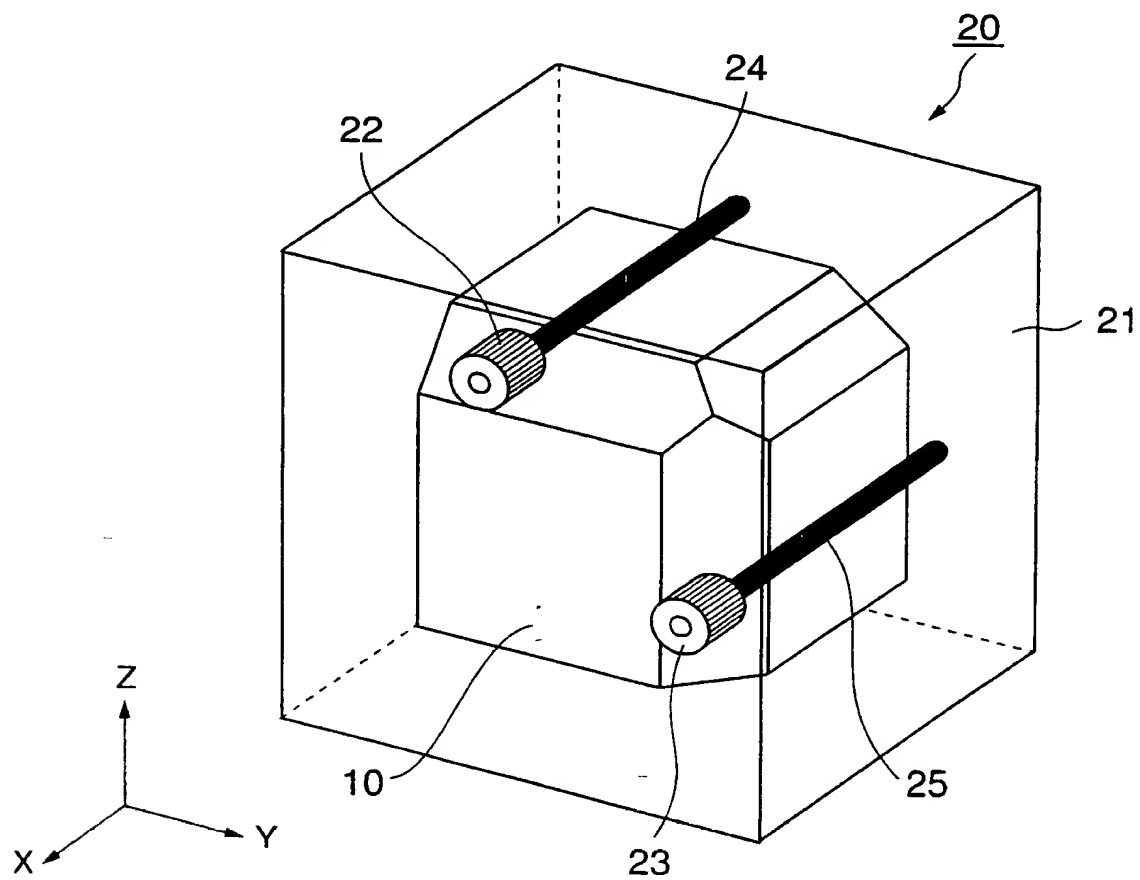
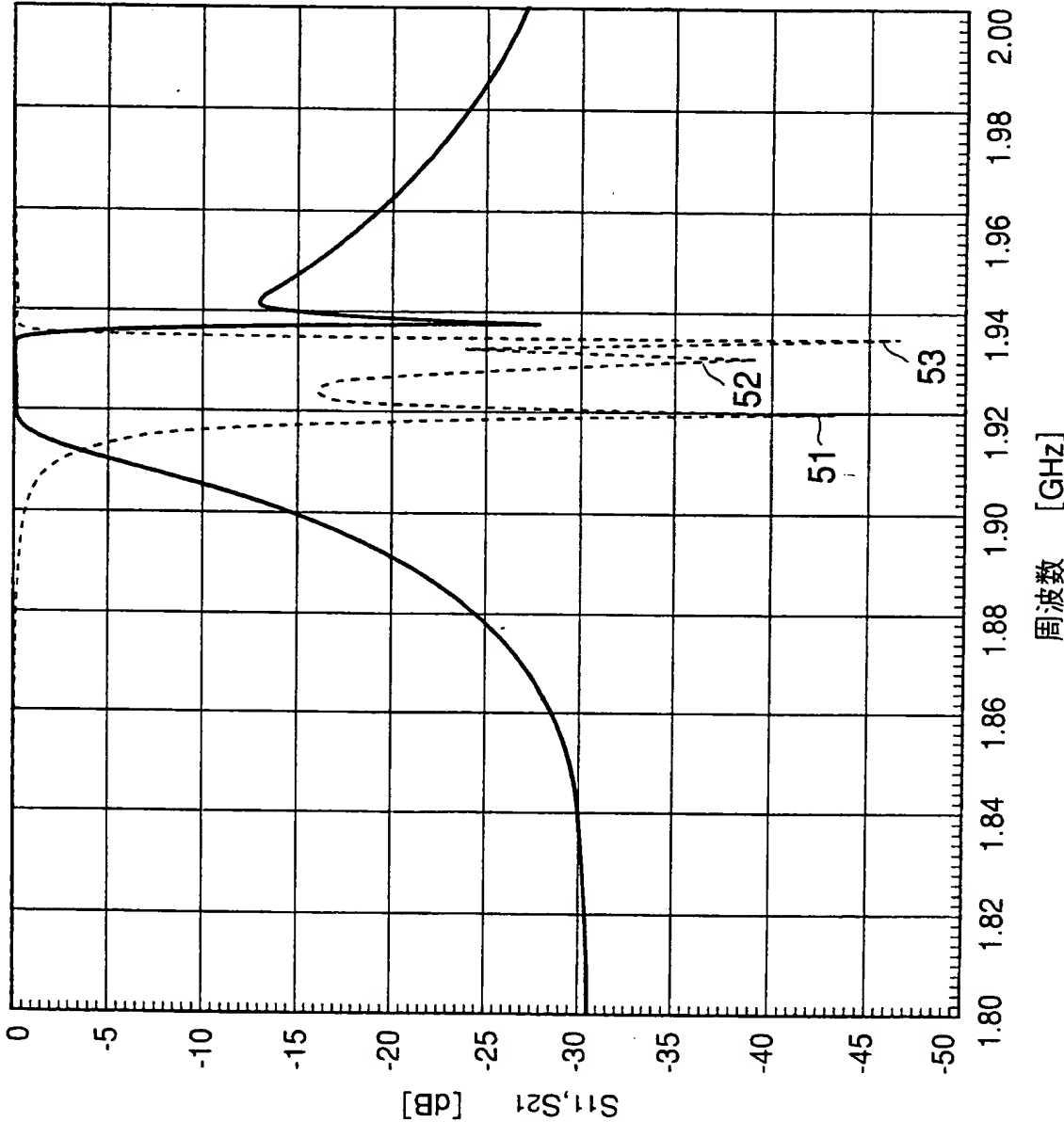
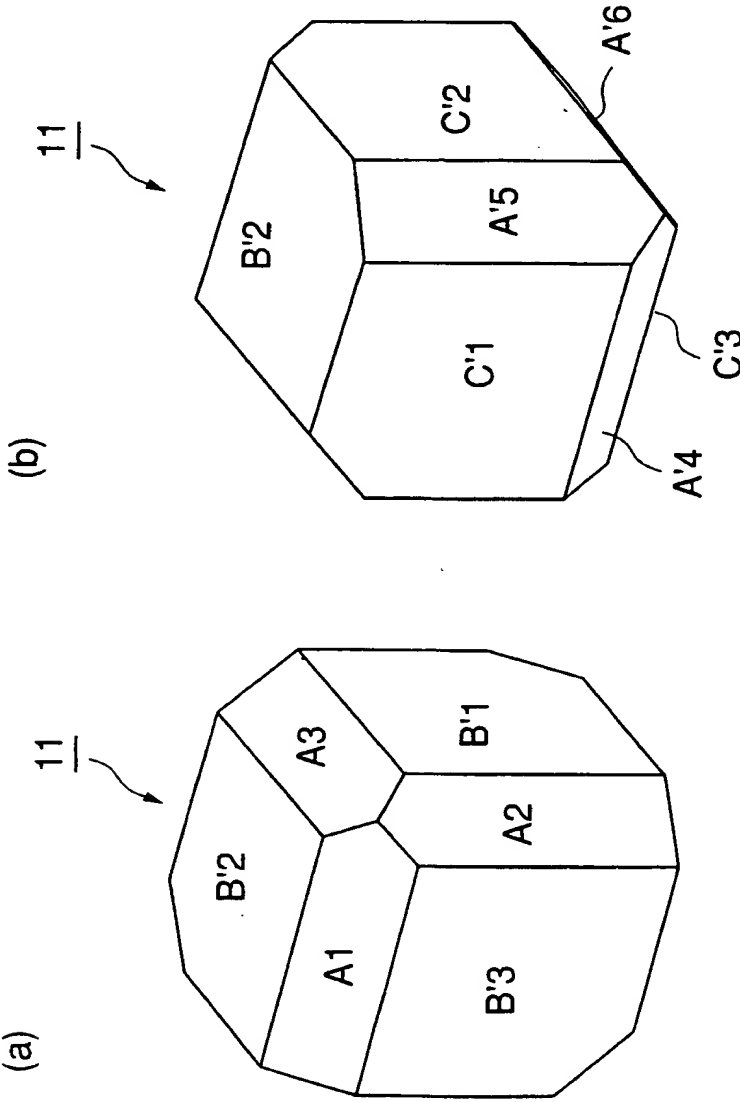


図 19

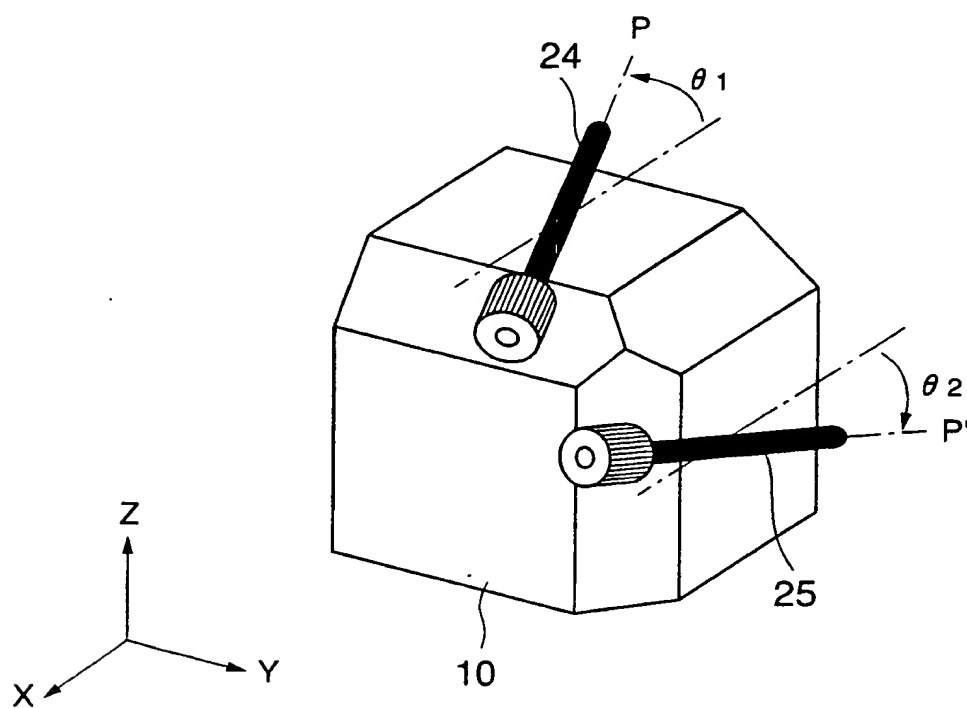


20



16/19

図 21



22

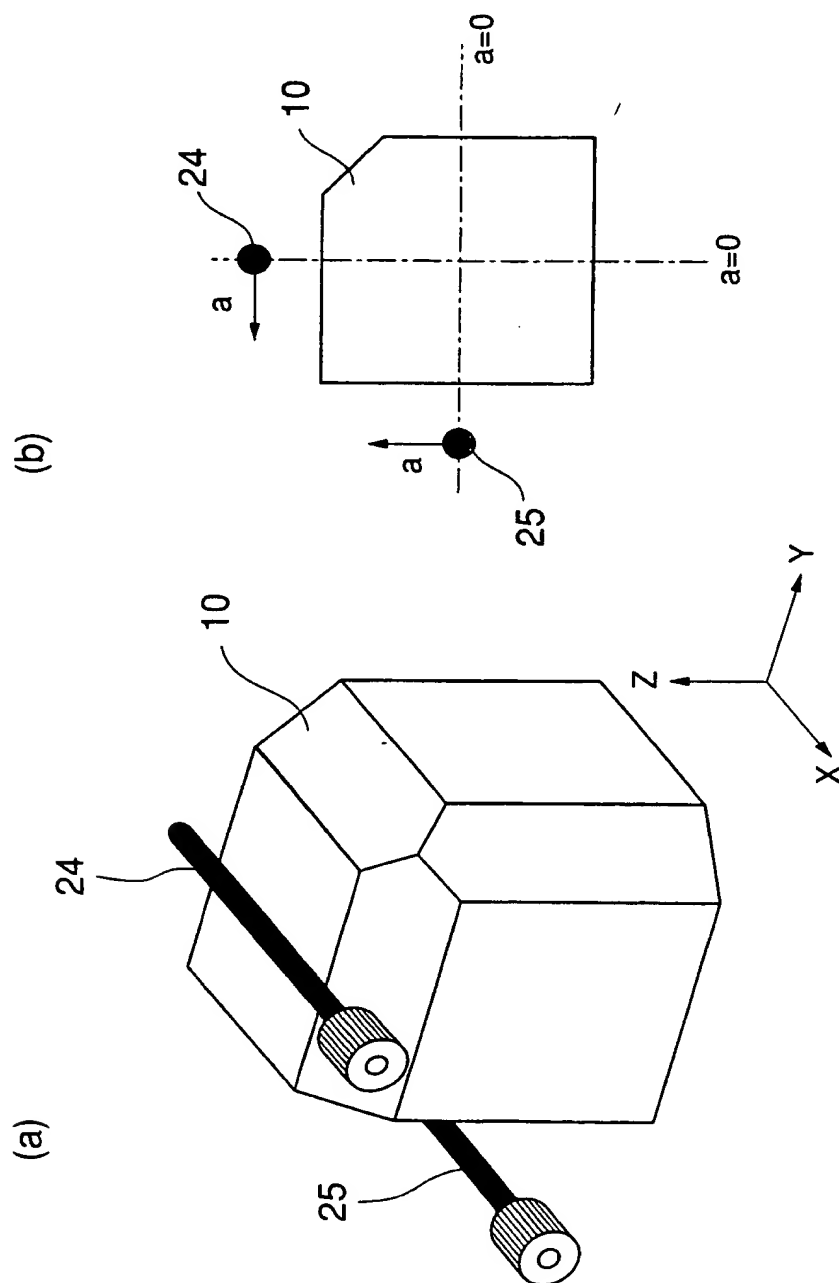


図 23

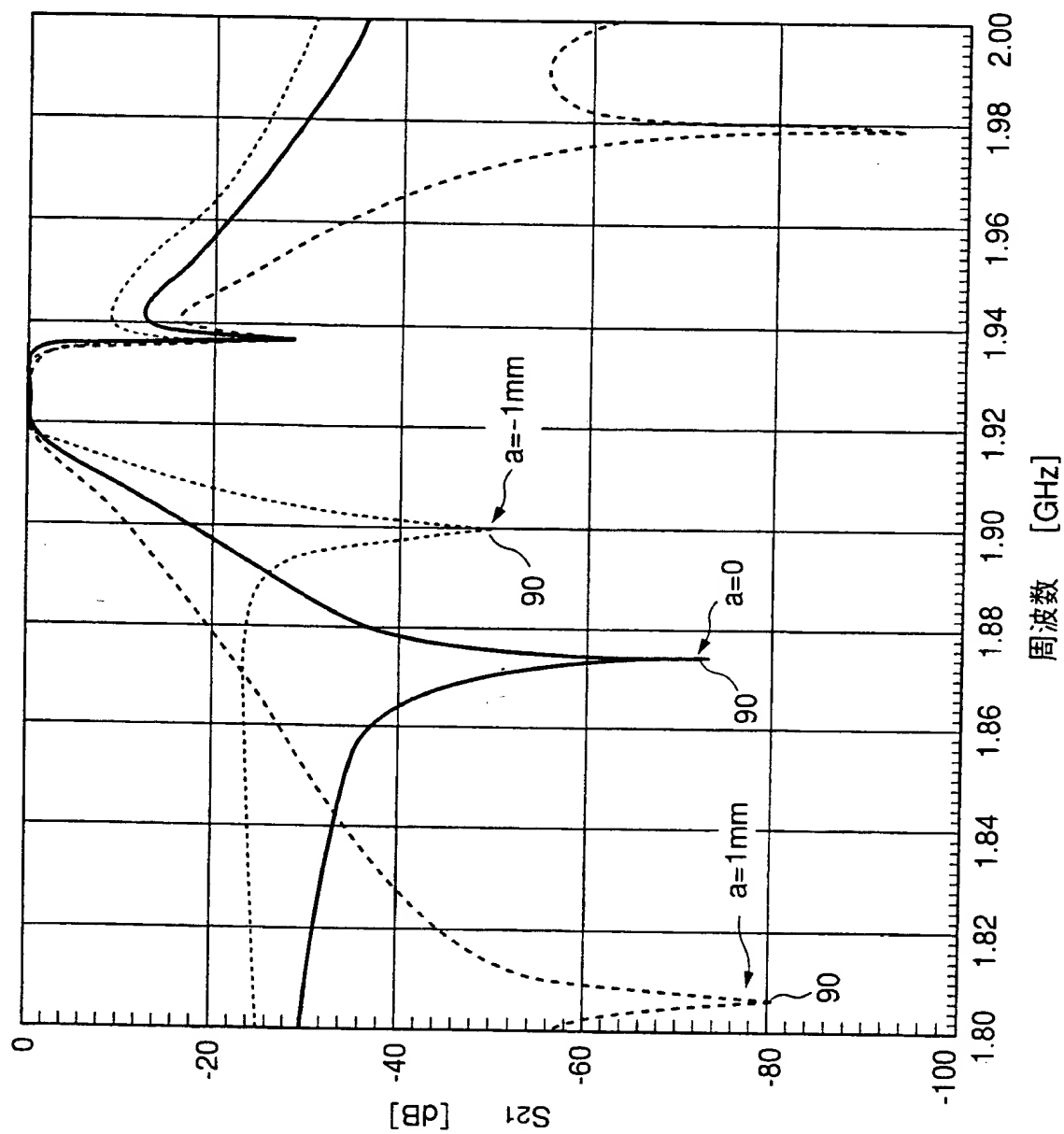
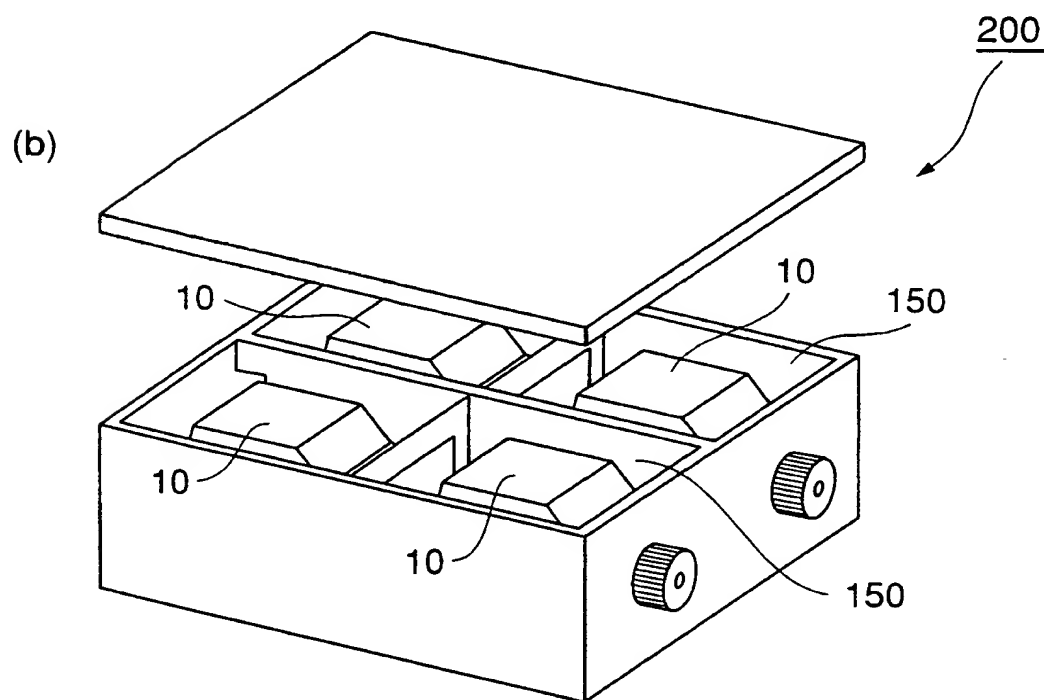
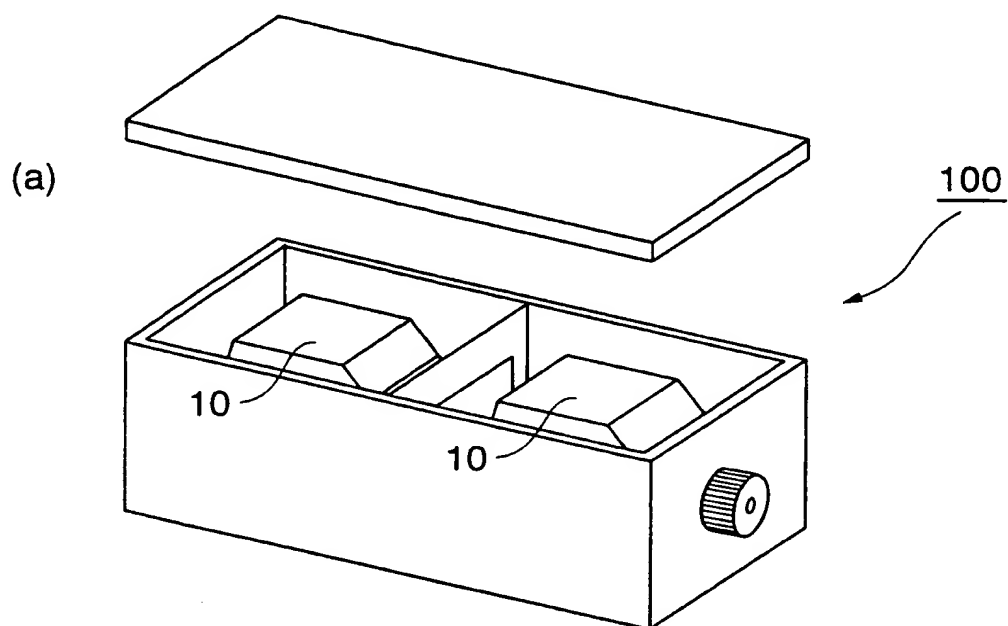


図 24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01P 1/20, 1/208, 7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01P 1/20, 1/208, 7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1995	Jitsuyo Shinan Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS, "dielectric resonator", "triplemode" (in Japanese)

"dielectric(w) resonator?", "triplemode"

WPI, "dielectric(w) resonator?", "triplemode"

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-148810, A (TDK Corporation), 06 June, 1997 (06.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	1
Y		2-5
A		6-16
Y	JP, 1-228301, A (Telecommun. Lab. Directorate General of Telecommun. Ministry of Communications), 12 September, 1989 (12.09.89), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3, 5
Y	JP, 2-241101, A (Fujitsu Limited), 25 September, 1990 (25.09.90), Fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP, 61-79301, A (NEC Corporation), 22 April, 1986 (22.04.86), Full text; all drawings & EP, 176966, A & US, 4626809, A & CN, 8507611, A	5
P, A	JP, 2000-68708, A (Murata MFG. Co., Ltd.),	1-3, 5, 6-12, 14-

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 December, 2000 (01.12.00)	Date of mailing of the international search report 12 December, 2000 (12.12.00)
---	--

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/05587

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl^H H01P 1/20, 1/208, 7/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl^H H01P 1/20, 1/208, 7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1995年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS, "誘電体共振器", "三重モード", "dielectric(w)resonator?", "triplemode"
WPI, "dielectric(w)resonator?", "triplemode"

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-148810, A (ティーディーケー株式会社) 06. 6月. 1997 (06. 06. 97), 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
Y		2-5
A		6-16
Y	J P, 1-228301, A (テレコミュニケーション ラボラトリーズ デイレクトレイ ジェナル オブ テレコミュニケーションズ ミニストリー オブ コミュニケーションズ) 12. 9月. 1989 (12. 09. 89), 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 12. 00

国際調査報告の発送日

12.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岸田 伸太郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3566

5 T 9183

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 2-241101, A (富士通株式会社) 25. 9月. 1990 (25. 09. 90), 第1図 (ファミリーなし)	2
Y	JP, 61-79301, A (日本電気株式会社) 22. 4月. 1986年 (22. 04. 86), 全文, 全図 &EP, 176966, A &US, 4626809, A &CN, 8507611, A	5
P, A	JP, 2000-68708, A (株式会社村田製作所) 03. 3月. 2000 (03. 03. 00), 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 6-12, 14-16
A	US, 4675630, A (Com Dev Ltd.) 23. 6月. 1987年 (23. 06. 87), 全図 &EP, 188367, A	1, 3, 4, 6, 7, 14, 16
A	JP, 61-277205, A (株式会社村田製作所) 08. 12月. 1986年 (08. 12. 86), 全図 &US, 4623857, A	1, 4, 6, 14, 15

整理番号 TN-10

発送番号 254735

発送日 平成14年 8月 6日 1 / 4

拒絶理由通知書

特許出願の番号	平成11年 特許願 第233684号
起案日	平成14年 7月30日
特許庁審査官	岸田 伸太郎 9183 5T00
特許出願人代理人	栗原 聖 様
適用条文	第17条の2第3項、第29条第2項、第36条

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

1. 平成13年 8月30日付けでした手続補正は、下記の点で願書に最初に添付した明細書又は図面に記載した事項の範囲内においてしたものでないから、特許法第17条の2第3項に規定する要件を満たしていない。

記

【0022】

当該段落の記載について、出願当初の明細書では「3重モード誘電体共振器50を遮断導波管3内に1個配置し、」とあるのを、出願人は上記手続補正書によって「3重モード共振器50を、例えば、遮断導波管3内に、1個配置し、」と、主に「例えば」という文言を挿入する補正を行った。

しかしながら、「例えば、遮断導波管3内に」という記載は、遮断導波管以外の筐体、ケースの類をも含むことになる。よって、当該補正は、出願当初の明細書の記載を技術的に拡張している補正である。

2. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

3. この出願は、特許請求の範囲の記載が下記の点で、特許法第36条第6項第2号に規定する要件を満たしていない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

<理由2>

【請求項1】

第1引例の図4には、互いに平行しない稜部を欠落させた面12a、13aを有する3重モード空洞共振器（または、誘電体装荷空洞共振器）が開示されている。

ところで、空洞共振器と誘電体共振器とは、境界が異なるだけであるから（空洞共振器は金属壁、誘電体共振器は誘電体と空気との境目）互いに置換可能であるところ、請求項に係る発明は、第1引例記載の発明を誘電体共振器に単に置換して、当業者が容易に想到し得たものと認められる。

【請求項2】

第1引例の図9には、稜部を欠落させて生じる面の面積を変化させることにより帯域幅が変化することが記載されている。

ところで、一般に各共振器の結合量が大きいと帯域幅は広くなることは一般に知られていることである。

よって、請求項に係る発明は、第1引例記載の発明から当業者が容易に想到し得たものと認められる。

【請求項3、4、8】

これらの請求項に係る発明は、第3引例記載の発明における共振器に第1引例記載の発明を誘電体共振器に置換したものを適用して、当業者が容易に想到し得たものと認められる。

【請求項5】

スプリアス抑圧用の初終段共振器としてTEM共振器を用いる誘電体フィルタは、例えば第3引例にあるように周知である。

【請求項6】

誘電体フィルタの段間結合構成としてアイリスを用いることは、例えば第4引例にあるように周知慣用されている。

【請求項7】

誘電体フィルタの段間結合構成として金属棒を用いることは、例えば第5引例にあるように周知慣用されている。

【請求項9】

誘電体フィルタの励振手段として先端開放の棒状アンテナを用いることは、例えば第3引例の第4図にあるように周知である。

【請求項10】

共振周波数調整金属棒は、例えば第3引例の第4図にあるように周知である。

【請求項11】

誘電体共振器を低誘電率の誘電体にて支持することは、例えば第4引例にあるように周知である

<理由3>

【請求項3】

「3重モードの誘電体共振器を内部に少なくとも1つ配置」とあるが、何の内部なのかが不明確である。

(なお、当該請求項は、出願当初明細書の特許請求の範囲第2項に対応するので、何の内部かを明瞭化させる際には技術的事項の拡張に留意されたい。)

【請求項4】

「3重モードの誘電体共振器を内部に少なくとも1つ配置し、」とあるが、何の内部なのかが不明確である。

(なお、当該請求項は、出願当初明細書の特許請求の範囲第3項に対応するので、何の内部かを明瞭化させる際には技術的事項の拡張に留意されたい。)

【請求項9】

「解放」とあるが、「開放」の明確な誤記であるから訂正されたい。

引用文献等一覧

1. 特開平9-148810号公報。
2. 特開昭60-261201号公報。
3. 特開昭61-79301号公報。
4. 特開平1-228301号公報。
5. 特開平5-167305号公報。

この拒絶理由通知書に関するお問い合わせがありましたら、

03-3581-1101 (内) 3566 電話通信 (マイクロ波・系統)

岸田伸太郎

までよろしくお願いいたします。

先行技術文献調査結果記録

・調査した分野 H01P 1/208, 1/20, 7/10

・先行技術文献

1. 特開2001-060804号公報
2. IEE Proc. Microw, Antennas Propag., Vol. 145, No. 4, 1998

この先行技術文献調査記録は、拒絶理由を構成するものではない。

